VOLUMEN 5 DICIEMBRE, 1957 FASCICULO 2

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

REVISTA

DE

BIOLOGIA TROPICAL

EDITORIAL UNIVERSITARIA

SAN JOSE COSTA RICA

CONSEJO HONORARIO

RODRIGO FACIO
Rector de la Universidad de Costa Rica

FABIO BAUDRIT
Decano de la Facultad de Agronomía

GONZALO MORALES
Decano de la Facultad de Microbiología

GONZALO GONZALEZ
Decano de la Facultad de Farmacia

HERNAN BOLAÑOS
Decano de la Facultad de Odontología

ALVARO MONTERO P.
Presidente del Colegio de Médicos y Cirujanos

ETTORE DE GIROLAMI
Director

RAFAEL L. RODRIGUEZ
Sub-director

COMITE DE REDACCION

ROGER BOLAÑOS
RODRIGO R. BRENES
EDDIE ECHANDI
BERNAL FERNANDEZ
PEDRO MORERA
RAYMOND PAULY
ARMANDO RUIZ
LUIS A. SALAS
ALFONSO TREJOS
RODRIGO ZELEDON

Toda la correspondencia, así como los artículos que se deseen someter para su publicación deberán ser enviados a: Comité de Redacción de "REVISTA DE BIOLOGIA TROPICAL", Apartado 4500. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica, A. C.

REVISTA

DE

BIOLOGIA TROPICAL

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

VOLUMEN 5 DICIEMBRE, 1957 FASCICULO 2

SUMARIO

Página

ZELEDÓN, R. & VIETO, P. L.—Hallazgo de *Schizotrypanum vespertilionis* (Battaglia, 1904) en la sangre de murciélagos de Costa Rica... 123

ZELEDÓN, R., JIMÉNEZ O. & BRENES, R. R.—*Cuterebra baeri* Shannon y Greene, 1926 en el mono aullador de Costa Rica 129

CABALLERO, Y C., E., BRENES, R. R. & JIMÉNEZ, O.—Helmintos de la República de Costa Rica. IV. Algunos Tremátodos de animales domésticos y silvestres 135

RODRÍGUEZ, R. L.—Anotaciones a la anatomía comparada de las Umbelíferas 157

VIVES NURIA & ZELEDÓN, R.—Observaciones parasitológicas en ratas de San José, Costa Rica 173

ZELEDÓN, R. & VIETO, P. L.—Susceptibilidad de varias especies de triatóminos a una cepa costarricense de *Schizotrypanum cruzi* Chagas, 1909 195

BARBARESCHI, G.—Glomerulosi tossica in febbre gialla 201

MATA, L.—Estudio sobre la incidencia de shigelas en Guatemala 211

Rev. Biol. Trop. 5(2):123-128, 1957

Hallazgo de Schizotrypanum vespertilionis (Battaglia, 1904) en la sangre de murciélagos de Costa Rica

por

Rodrigo Zeledón* y Pedro L. Vieto*

(Recibido para su publicación el 20 de julio de 1957)

La presencia del *Schizotrypanum vespertilionis* en la sangre de murciélagos ha sido señalada en todos los continentes (3). En América se han reportado tripanosomas en murciélagos, con caracteres del género *Schizotrypanum,* en países de América del Norte (10, 14, 15) y en varios de América del Sur (4, 5, 8, 11, 12) incluyendo a Panamá (2), y también en Cuba (1).

En el presente trabajo vamos a referir el hallazgo de *Schizotrypanum* en murciélagos de Costa Rica de las especies *Glossophaga soricina leachii* y *Hemiderma perspicillatum aztecum,* con los caracteres del *S. vespertilionis,* dejando para una próxima publicación un estudio comparativo entre este tripanosómido, otros encontrados en murciélagos de varios países, y dos cepas costarricenses de *S. cruzi,* en el que incluiremos medidas e índices nucleares, tomadas por medio de curvímetro sobre dibujos trazados con la ayuda de la cámara clara.

MATERIAL Y METODOS

Fueron examinados un total de 92 murciélagos de las especies mencionadas (87 *G. soricina leachii* y 5 *H. perspicillatum aztecum*), (figs. 1 y 2), a los cuales hay que agregar 6 ejemplares de vampiro (*Desmodus rotundus murinus*) (fig. 3) procedentes todos de una cueva en una colina, situada en Santa Ana a unos 10 Km. de la ciudad de San José. Los animales, identificados por nosotros mismos con la ayuda de los libros de Goodwin (9) y de Vieira (13), eran capturados vivos por medio de una red y traídos al laboratorio en donde

* Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

se les tomaba una gota de sangre de la vena de uno de los brazos, la cual era examinada a fresco en busca de flagelados. A partir de sangre obtenida por punción cardíaca de algunos ejemplares positivos, fueron inoculados dos cobayos y 8 ratones (4 con sangre de *Hemiderma* y 4 con sangre de *Glossophaga*) por vía intraperitoneal. Asimismo sobre otros ejemplares que presentaban suficientes tripanosomas, se efectuaron varios xenodiagnósticos con un total de 41 triatóminos distribuidos en la siguiente forma: 10 ejemplares de *Panstrongylus chinai* (de Ecuador), 8 de *Triatoma dimidiata* (de Costa Rica), 7 de *T. infestans* (de Chile), 6 de *Rhodnius prolixus* (de El Salvador), 5 de *R. pallescens* (de Panamá) y 5 de *T. phyllosoma* (de México). A partir de sangre positiva, obtenida en condiciones estériles, fueron hechos cultivos en medio de Rugai y se inocularon con ellos 4 ratones por vía intraperitoneal. Por último, los órganos de nueve murciélagos con tripanosomas fueron fijados en formol, cortados y coloreados con Hematoxilina-Eosina para buscar las formas de reproducción del parásito.

RESULTADOS

De los 87 ejemplares de *Glossophaga,* 19 presentaron tripanosomas con aspecto de *Schizotrypanum,* y de los 5 *Hemiderma* únicamente uno se presentó infectado por un tripanosoma idéntico al de la otra especie. En preparaciones coloreadas el tripanosoma se mostró pequeño (17,5μ) y con el núcleo sumamente anterior. Uno de los vampiros presentó un tripanosoma algo mayor y más grueso, correspondiendo más bien al grupo *"megadermæ"* a que se refiere DIAS (3), el cual no pudo ser localizado en los preparados coloreados. En todos los murciélagos que se mostraron infectados la parasitemia fue más bien débil con excepción de dos de ellos en los que pudimos contar cerca de 10 tripanosomas por campo de 400 diámetros.

De paso mencionamos que con ocasión de la búsqueda de flagelados sorprendimos microfilarias en la sangre circulante *(Litomosoides?).* Anotamos el número de murciélagos parasitados por éstas, así como aquellos que presentaban tripanosomas y microfilarias al mismo tiempo. Estos resultados están resumidos en el cuadro 1 para *Glossophaga* y *Hemiderma.*

CUADRO 1

Infección por parásitos sanguíneos en 92 murciélagos

ESPECIE	Nº de murciélagos	Positivos por *Schizotrypanum*	%	Positivos por microfilarias	%	Con infección mixta	%
TOTAL	92	20	21,7	24	26	6	6,5
Glossophaga soricina leachii	87	19	21,8	21	24,1	5	4,6
Hemiderma perspicillatum aztecum	5	1	20	3	60	1	20

Las inoculaciones a animales de laboratorio, tanto a partir de sangre de murciélagos como de cultivos, arrojaron siempre resultados negativos. Asimismo los triatóminos empleados en los xenodiagnósticos no revelaron en ningún momento flagelados en su tubo digestivo a pesar de que se les observó hasta por espacio de tres meses.

Los cultivos en medio de Rugai fueron fácilmente conseguidos y ya hemos efectuado el sexto pase con resultados satisfactorios.

En los cortes histológicos de los órganos de los murciélagos no nos fue posible sorprender las formas tisulares, lo cual no es de extrañar ya que algunas veces tal hallazgo se convierte en una empresa difícil (3).

Por último nuestros esfuerzos para lograr encontrar hematofagos a quienes pudiéramos responsabilizar por la transmisión del flagelado, tanto en la cueva en que habitaban los murciélagos como sobre ellos mismos, fueron infructuosos. Unicamente se colectaron como ectoparásitos algunos Streblidæ y Acarina varios de los cuales examinados destripados en solución salina fisiológica, no revelaron nada especial al microscopio. A este respecto queremos recordar aquí que mientras en otros continentes se ha inculpado a varios artrópodos de la transmisión del *S. vespertilionis,* en América únicamente se ha atribuido ese papel a *Cavernícola pilosa* por DIAS *et al.* (6).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El *Schizotrypanum* por nosotros encontrado en murciélagos costarricenses corresponde perfectamente al *S. vespertilionis* por su tamaño, posición del núcleo y características biológicas de especialidad en el vertebrado e incapacidad de evolución experimental en insectos triatóminos.

Entre los esquizotrípanos de murciélagos encontrados en América, varios de ellos corresponden indudablemente al *S. cruzi,* señalándose a estos vertebrados como verdaderos reservorios de la enfermedad de Chagas; en tanto que otros con las características ya anotadas, pertenecen a la especie *S. vespertilionis,* la cual puede ser considerada como cosmopolita. Las dos especies a nuestro modo de ver, son sin duda alguna perfectamente diferenciables tanto biológica como morfológicamente. Es posible que en los mismos mamíferos exista una tercer especie del mismo género, como parece serlo el *Schizotrypanum* hallado por DIAS & PIFANO (7) en Venezuela en *Phyllostomus elongatum,* aunque los datos que poseemos son aún algo incompletos. Todos estos puntos relacionados con la pluralidad de las especies del género *Schizotrypanum* y las características diferenciales de cada una de ellas, serán tratadas con más detalle en un nuevo trabajo, como ya mencionamos al principio de estas líneas.

RESUMEN

Se examinan 98 murciélagos procedentes de Santa Ana, Provincia de San José, (87 *Glossophaga soricina leachii*, 5 *Hemiderma perspicillatum aztecum* y 6 *Desmodus rotundus murinus*) encontrándose en la la sangre de las dos primeras especies, el *Schizotrypanum verspertilionis* en un 21,7 por ciento sobre el total de 92 ejemplares. En los vampiros se encontró, en uno de ellos, un tripanosoma que fue visto sólo a fresco, del grupo *"megadermæ"*. Los *Glossophaga* y *Hemiderma* se presentaron además infectados por microfilarias en un 26 por ciento. Las inoculaciones en animales de laboratorio (cobayos y ratones) con sangre de murciélagos y con cultivos obtenidos a partir de los mismos, dieron siempre resultados negativos. No se logra la evolución del tripanosoma en ninguno de los 41 triatóminos empleados en xenodiagnóstico (10 *P. chinai*, 8 *T. dimidiata*, 8 *T. infestans*, 7 *R. prolixus*, 5 *R. pallescens* y 5 *T. phyllosoma*).

SUMMARY

Ninety-eight bats from Santa Ana, province of San José, Costa Rica were examined (87 *Glossophaga soricina leachii*, 5 *Hemiderma perspicillatum aztecum* and 6 *Desmodus rotundus murinus*).

Schizotrypanum vespertilionis was found in the blood of the first two species mentioned, in 27.7 per cent of a total of 92 specimens. In one of the vampires was found a trypanosome of the *"megadermæ"* group.

The specimens of *Glossophaga* and *Hemiderma*, besides, showed infection by microfilariæ in 26 per cent of the total.

Inoculations in laboratory animals (mice and guinea pigs) with bat blood and with cultures obtained from it, gave consistently negative results.

No developmental forms of trypanosomes were obtained in any of 41 triatominæ used in xenodiagnosis (10 *P. chinai*, 8 *T. dimidiata*, 8 *T. infestans*, 7 *R. prolixus*, 5 *R. pallescens* and 5 *T. phyllosoma*).

BIBLIOGRAFIA

1. CARTAYA, J. T.
   1910. Nueva filaria y otros parásitos en la sangre del murciélago *Artibeus perspiciliatus*. *Sanidad & Benef. Habana* 3 (2):503-506.

2. CLARK, H. C. & L. H. DUNN
   1932. Experimental studies on Chagas disease in Panamá. *Amer. J. Trop. Med.* 12 (1):49-77.

3. DIAS, E.
   1936. Revisão geral dos hemoflagellados de chiropteros. Estudo experimental do *Schizotrypanum* de *Phyllostomus hastatus*: identidade con *Schizotrypanum cruzi*. O grupo vespertilionis. 9º *Reunión Soc. Arg. Pat. Reg.*, Mendoza: 10-88 p.

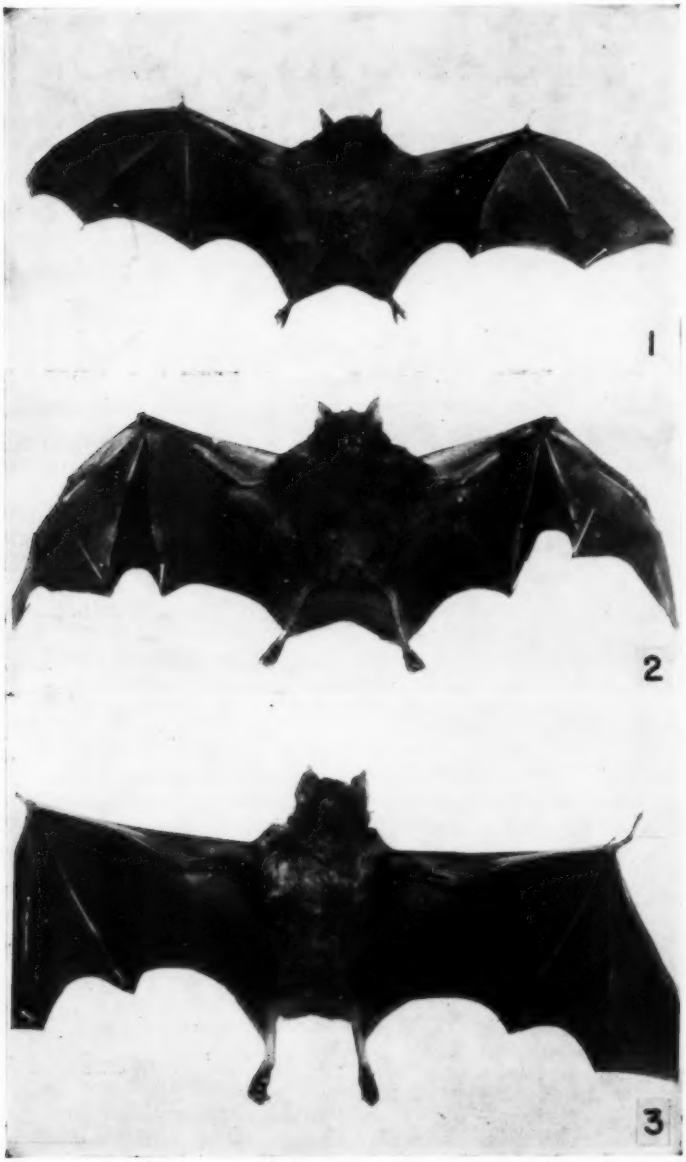


Fig. 1: *Glossophaga soricina leachii*
Fig. 2: *Hemiderma perspicillatum aztecum*
Fig. 3: *Desmodus rotundus murinus*

4. DIAS, E.
1940. Sôbre um *Schizotrypanum* dos morcegos *Lonchoglossa ecaudata* e *Carollia perspicillata* do Brasil. *Mem. Inst. Osw. Cruz,* 35 (2):399-410.

5. DIAS, E. & F. PIFANO C.
1941. Estudo experimental de um *"Schizotrypanum"* do morcego *Hemiderma perspicillatum* da Venezuela. *Mem. Inst. Osw. Cruz,* 36 (1):79-98.

6. DIAS, E., G. B. MELLO, O. COSTA, R. DAMASCENO, & M. AZEVEDO
1942. Investigações sobre esquizotripanose de morcegos no estado do Pará. Encontro do barbeiro *"Cavernicola pilosa"* como transmisor. *Rev. Bras. Biol.* 2 (1): 103-110.

7. DIAS, E. & F., PIFANO C.
1942. Sobre um *Schizotrypanum* do morcego *"Phyllostomus elongatum"* da Venezuela. *Rev. Bras. Biol.* 2 (1):95-97.

8. FLOCH, H., P. DE LAJUDIE & E. ABONNENC
1942. Schizotrypanosomes des cheiroptères en Guyane Française. L'Indice nucleaire moyen. *Inst. Pasteur Guy. Terr. L'Inini,* Pub. 51, 7 pp.

9. GOODWIN, G. G.
1946. Mammals of Costa Rica. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 87 (5):275-473.

10. MAZZOTTI, L.
1946. Hallazgo del *Trypanosoma vespertilionis* en murciélagos mexicanos. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 7. 49-50.

11. PIFANO, F., & E. DIAS
1942. Investigações sôbre o *Schizotrypanum* do morcego *"Phyllostomus hastatus"*. *Rev. Bras. Biol.* 2 (1):99-102.

12. ROMAÑA, C.
1945. Infección por *Schizotrypanum* de murciélagos argentinos. *An. Inst. Med. Reg.* 1 (1):93-104.

13. VIEIRA, C. O. DA C.
1942. Ensaio monográfico sôbre quirópteros do Brasil. *Arq. Zool. Est. São Paulo,* 3. 219-471.

14. WOOD, S. F.
1943. A new locality for *Trypanosoma vespertilionis* (*T. cruzi?*) in bats in the United States. *J. Parasit.* 29 (5):363.

15. WOOD, S. F.
1952. Mammal blood parasite records from Southwestern United States and Mexico. *J. Parasit.* 38 (1):85-86.

Rev. Biol. Trop. 5(2):129-134, 1957

Cuterebra baeri Shannon y Greene, 1926 en el mono aullador de Costa Rica

por

Rodrigo Zeledón* Otto Jiménez Q.* R. R. Brenes M.*

(Recibido para su publicación el 10 de agosto de 1957)

Recientemente, en una excursión a la provincia de Guanacaste, tuvimos oportunidad de dar muerte a varios monos aulladores, o "congos" como son denominados en nuestro país, uno de los cuales, hembra adulta, mostraba una interesante miasis cutánea forunculosa, en la región anterior del cuello. El sitio exacto en donde se encontraron los monos fue la Hacienda Lombardía, en Tilarán, región bastante próxima por cierto de nuestra frontera norte.

Por medio de simple presión, fue posible extraer del animal tres larvas grandes y negras, de unos 3 cm de largo, una de las cuales se rompió en el momento de la salida (fig. 1). Las larvas fueron fijadas en alcohol para su ulterior identificación en el laboratorio, y después de los estudios bibliográficos del caso, resultaron corresponder a *Cuterebra baeri* Shannon & Greene, 1926. El huésped sería, según el libro de GOODWIN (2), el *Alouatta palliata palliata.*

SHANNON & GREENE (3) describieron la especie en 1926, de ejemplares recogidos en la Guayana Inglesa, región de Kartabo, por el Prof. A. Emerson, y de material recogido en la región de Darien, de Panamá, por J. L. Baer. En ambos casos los huéspedes fueron monos aulladores, correspondiendo los panameños a la subespecie *Alouatta palliata inconsonans.* Las larvas, a veces muy numerosas según los mismos autores, se presentaron, en todos los casos, en la misma región de la garganta que las encontradas por nosotros.

Posteriormente, DUNN (1) reportó el hallazgo de larvas de la misma especie en monos aulladores de la región de Puerto Armuelles, provincia de Chiriquí, del Oeste de Panamá.

No conocemos reportes de especies del género *Cuterebra* en Costa Rica y aunque no obtuvimos adultos a partir de las larvas que tuvimos oportunidad de estudiar, su morfología y sus curiosos caracteres biológicos nos permitieron fácilmente hacer la correspondencia con la especie de Shannon & Greene. Aprovechamos aquí, además, para dar una figura del detalle del esqueleto cefalofaringeo de

* Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

Fig. 1: Aspecto de las larvas de *Cuterebra baeri* extraídas del mono aullador de Costa Rica.

Fig. 2: Aspecto de la cutícula de la larva (diafanizada con fenol y creosota), 6 x.

Fig. 3: Lo mismo de la figura anterior con mayor aumento. Obsérvese la disposición de los procesos espinosos cuticulares 16 x.

1

2

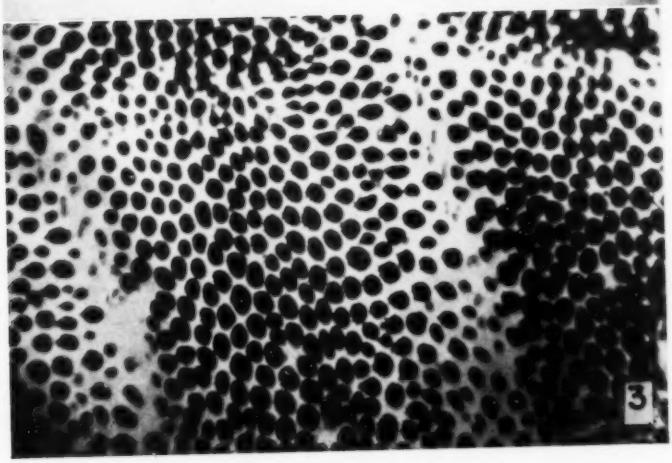
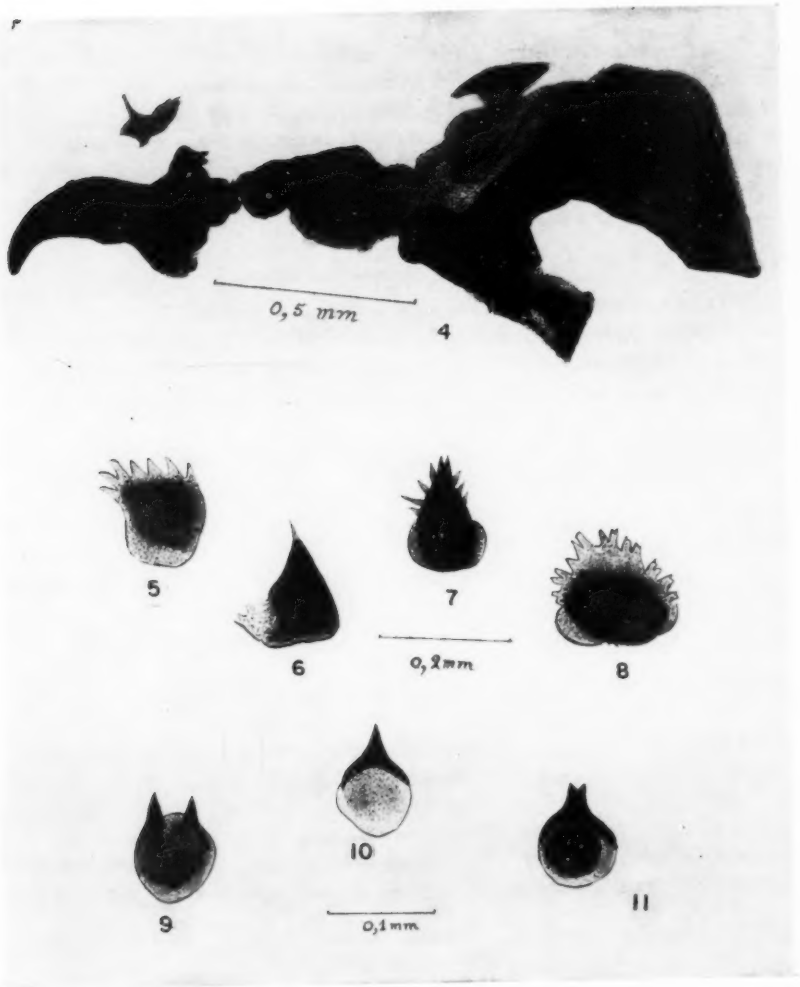

3

Fig. 4: Esqueleto cefalofaringeo de la larva madura de *C. baeri*.

Figs. 5-8: Procesos espinosos cuticulares de la porción media del cuerpo de la larva de *C. baeri*.

Figs. 9-11: Procesos cuticulares del último segmento de la larva. (Zeledón del).


0,5 mm
4
5
6
7
0,2mm
8
9
10
0,1mm
11

la larva (fig. 4) y para mostrar con fotografías y diseños a cámara clara, la compleja estructura cuticular de la misma.

RESUMEN

Se reporta el hallazgo de larvas adultas de *Cuterebra baeri* Shannon & Greene, 1926, en la región del cuello de una hembra adulta de *Alouatta palliata palliata* de Costa Rica. El huésped se encontró en Tilarán, provincia de Guanacaste, al Norte del país, con lo que se amplía la distribución geográfica del interesante díptero. Se presentan figuras del esqueleto cefalofaringeo y del detalle de los procesos cuticulares de la larva.

SUMMARY

Grown larvae of *Cuterebra baeri* Shannon & Greene, 1926, are reported in Costa Rica. They were found in the neck of an adult female *Alouatta palliata palliata* (Gray) Goodwin, shot in Tilarán, Province of Guanacaste, in the northern part of the country, which extends the known range of this interesting bot fly.

Ilustrations are given of the cephalo-pharyngeal skeleton and of details of the cuticular structures of the larva.

BIBLIOGRAFIA

1. DUNN, L. H.
1934. Entomological investigations in the Chiriquí region of Panama. *Psyche* 41 (3):166-183.

2. GOODWIN, G. G.
1946. Mammals of Costa Rica. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 87 (5):275-473.

3. SHANNON, R. C. & GREENE, C. T.
1926. A bot-fly parasitic in monkeys. *Zoopathologica* 1 (7):285-290.

Rev. Biol. Trop. 5(2):135-155, 1957

Helmintos de la República de Costa Rica

IV. Algunos Tremátodos de animales domésticos y silvestres

por

Eduardo Caballero y C.*

Rodrigo Ramón Brenes** y Otto Jiménez-Quirós***

(Recibido para su publicación el 27 de julio de 1957)

Consideramos que el estudio de la fauna helmintológica de la República de Costa Rica, en Centroamérica, tiene interés porque forma parte de las naciones que integran el puente de unión entre las Américas del Norte y del Sur y es el sitio en que se entremezclan especies que provienen del norte y del sur en sus emigraciones, adaptándose a nuevos hospedadores.

Paramphistomum cervi (Zeder, 1790) Fischoeder 1901

Una breve descripción, basada en los trabajos de STOSSICH (22), STILES y HASSALL (20), STILES y GOLDBERGER (21), FUKUI (12), TRAVASSOS (24), y BENNET (1), se hace a continuación de este parásito, en un solo ejemplar arreglado en una preparación teñida y colectado con otros muchos, en el rumen del ganado que se sacrifica en el matadero de la ciudad de San José, Costa Rica.

El cuerpo del parásito (fig. 1) es cónico y mide 12.516 mm de largo por 5.885 mm de ancho; la cutícula es muy espesa y no lleva espinas ni escamas; la ventosa oral (para algunos autores faringe) es terminal, grande, fuertemente

---

* Laboratorio de Helmintología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N.

** Laboratorio de Helmintología. Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica. San José.

*** Cátedra de Helmintología. Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica. San José.

musculosa, casi esférica y mide 0.641 mm de diámetro anteroposterior por 0.894 mm de diámetro transversal; el acetábulo es subterminal posterior, ventral, casi circular, mayor que la ventosa oral, fuertemente musculoso y mide 2.607 mm de diámetro anteroposterior por 2.652 mm de diámetro transversal. La boca es terminal, amplia, circular y mide 0.462 mm de diámetro; el esófago es corto, robusto, tiene la forma de una pirámide truncada y mide 0.596 mm de largo por 0.715 mm de ancho; los ciegos intestinales son dos tubos anchos, de trayectoria sinuosa y quebrada, que se extienden dorsolateralmente hasta la vecindad del acetábulo y miden 0.477 mm de ancho.

Los poros reproductores están situados dentro de un atrio genital de contorno oblongo y todo comprendido dentro de una ventosa genital musculosa que mide 1.490 mm de diámetro, que se halla por detrás de la bifurcación intestinal y distan 2.578 mm del borde anterior del cuerpo. Los testículos son dos cuerpos muy grandes, lobulados, que están situados uno detrás del otro y oblicuamente en la mitad del cuerpo, dentro del área intercecal, siendo tangentes entre sí y miden, el anterior 3.054 mm de diámetro anteroposterior por 3.531 mm de diámetro transversal y el posterior 2.905 mm de diámetro anteroposterior por 3.352 mm de diámetro transversal; la vesícula seminal es larga, ancha, presenta fuertes pliegues y se extiende por el lado derecho del cuerpo, siendo tangente al ciego del mismo lado y al testículo anterior, desde el nivel del borde anterior del testículo posterior hasta el nivel del atrio o área genital. El complejo genital femenino en este ejemplar no fue visible (pensamos que el ovario entró en regresión); en cambio el útero está completamente desarrollado y se extiende desde por detrás del testículo posterior hasta el atrio genital; los huevecillos son alargados, de cáscara lisa, ligeramente amarillentos y miden 0.119 mm de largo por 0.045 mm de ancho.

Las glándulas vitelógenas se extienden desde el nivel del esófago hasta por detrás del acetábulo, formando principalmente una banda lateral de folículos en cada lado del cuerpo; grupos de folículos vitelinos también penetran al área intercecal media por detrás de la bifurcación intestinal y por detrás del testículo posterior. En este ejemplar no se observaron ni el aparato excretor ni el linfático.

HOSPEDADOR. *Bos taurus* Linnaeus, 1758.

LOCALIZACIÓN. Rumen.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Matadero de la ciudad de San José, Costa Rica.

EJEMPLARES. Colecciones Helmintológicas del Instituto de Biología No. 215-22 y de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

DISCUSIÓN

Los trabajos de NASMARK (14) y de SKRYABIN, (18 y 19); nos han inducido a considerar a este ejemplar como *Paramphistomum cervi* (Zeder, 1790) Fischoeder, 1901 y son: la estructura de la ventosa oral y del acetábulo, la del esófago y ciegos intestinales y sobre todo, la morfología del atrio genital sin ventosa genital, de los testículos y vesícula seminal, agregando a todo esto la forma y distribución de las vitelógenas.

Aunque este parásito es ya muy conocido y su área de distribución muy amplia, hemos creído pertinente insertar en esta contribución una breve descripción de él con el fin de poseer un estudio, lo más completo posible, de la Fauna Helmintológica costarricense.

Fasciola hepática Linnaeus, 1758

Este tremátode (fig. 2) es frecuente en los conductos biliares del ganado bovino de la República de Costa Rica, y CHAVARRÍA (11), da un primer reporte de la incidencia de esta trematodiasis en el hígado de ganado bovino y caballar de nuestro país. Por el momento se desconoce su ciclo de vida en territorio nacional, pero se han emprendido los estudios correspondientes para averiguar qué molusco o moluscos son los hospedadores intermediarios.

HOSPEDADOR. *Bos taurus* Linnaeus, 1758.

LOCALIZACIÓN. Conductos biliares

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Matadero de la ciudad de San José, Costa Rica, Centroamérica.

EJEMPLARES. Colección Helmintológica del Instituto de Biología No. 215-23 y del Laboratorio de Helmintología de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

Choledocystus intermedius Caballero, Bravo y Cerecero, 1944

Para la identificación de esta especie (fig. 3) contamos con cinco ejemplares arreglados en preparaciones totales. Son parásitos fusiformes, grandes, con la cutícula transparente y provista de espinas; miden de 6.943 a 7.152 mm de largo por 1.296 a 2.280 mm de ancho; la ventosa oral es subterminal, grande, musculosa y mide 0.164 mm de largo por 0.372 mm de ancho; el acetábulo de contorno circular mide de 0.417 a 0.432 mm de largo por 0.372 a 0.387 mm de ancho; la relación entre las dos ventosas es 1:2 x 1:1 a 1:2 x 1:1.

La faringe tiene la forma de una taza, es musculosa y mide de 0.166 a 0.195 mm de largo por 0.262 a 0.312 mm de ancho; el esófago es corto y los ciegos intestinales son dos tubos angostos que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo pero sin llegar al borde.

Los órganos reproductores están situados en la mitad anterior del cuerpo; los testículos son esféricos u ovoideos, se hallan colocados lateralmente al mismo nivel o ligeramente oblicuos y miden, el derecho de 0.596 a 0.864 mm de largo por 0.521 mm de ancho y el izquierdo de 0.566 a 0.700 mm de largo por 0.551 mm de ancho; la bolsa del cirro situada lateralmente y en sentido anteroposterior mide de 0.799 a 0.894 mm de largo por 0.312 a 0.313 mm de ancho; los poros reproductores están situados a la mitad de la distancia que existe entre la bifurcación intestinal y el acetábulo.

El ovario es esférico, está situado entre el testículo derecho y el extremo posterior de la bolsa del cirro y mide de 0.447 a 0.507 mm de largo por 0.462 a 0.521 mm de ancho; la glándula de Mehlis es interna al borde interno del ovario; el útero ocupa toda el área postesticular del cuerpo y el metratermo, cruza paralelamente a la bolsa del cirro por el lado izquierdo del acetábulo; los huevecillos miden de 0.021 a 0.025 mm de largo por 0.012 a 0.014 mm de ancho. Las glándulas vitelógenas están confinadas a la mitad anterior del cuerpo sobre las áreas laterales extracecales y se extienden desde el nivel de la bifurcación intestinal hasta el borde posterior de los testículos. El poro excretor es subterminal posterior y dorsal.

HOSPEDADOR. *Bufo marinus marinus* (Linnaeus, 1758).

LOCALIZACIÓN. Hígado.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Piedades de Santa Ana, Provincia de San José, Costa Rica, Centroamérica.

EJEMPLARES. Colecciones Helmintológicas del Instituto de Biología Nº 215-15; de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. Nº 1-13 y de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

DISCUSIÓN

Estos ejemplares del hígado de *Bufo marinus marinus* (Linnaeus, 1758) de San José, Costa Rica, corresponden a la especie *Choledocystus intermedius* Caballero, Bravo y Cerecero, 1944 pues, la conformación uterina, la extensión y arreglo de las glándulas vitelógenas y en general la topografía de los órganos reproductores, son muy semejantes a los de los ejemplares tipo y paratipo de la especie en cuestión; existe una ligera variante y consiste en que, mientras en el tipo los testículos son francamente oblicuos, en los ejemplares de Costa Rica son casi paralelos. Por hoy se conocen tan sólo dos especies del género *Choledocystus* PEREIRA y CUOCOLO, (15); RUÍZ y LEAO, (16); circunscritas a la región Neotropical y que son *Choledocystus elegans* (Travassos) RUÍZ, 1949 (17) y *Choledocystus intermedius* Caballero, Bravo y Cerecero, 1944; la primera de ellas confinada al territorio de los Estados Unidos del Brasil, y la segunda, además del Sur de los Estados Unidos Mexicanos, fue reportada por

CABALLERO, FLORES y GROCOTT, (9) en la República de Panamá en Centroamérica. En el presente trabajo se describe por primera vez y se extiende su área de distribución a Costa Rica. Las dos especies parasitan los conductos biliares de dos especies muy cercanas o próximas de batracios anuros, *Bufo marinus marinus* (Linnaeus) y *Bufo horribilis* (Weigmann) (23).

Gorgoderina megalorchis Bravo, 1948

La descripción de esta especie (fig. 4) ha sido realizada con dos ejemplares que fueron arreglados para preparaciones totales y que se colectaron el 10 de marzo de 1957. Son tremátodos grandes, fusiformes, con los extremos angostos, el anterior más ancho y redondeado que el posterior y miden de 8.642 a 9.104 mm de largo por 1.230 a 1.535 mm de ancho a nivel de su porción más amplia; la cutícula es completamente lisa y transparente. La ventosa oral es grande, en forma de olla, fuertemente musculosa, subterminal y mide de 0.402 a 0.432 mm de largo por 0.641 a 0.656 mm de ancho; por delante de la ventosa oral existe una papila o protuberancia cónica que creemos corresponda a un rudimiento del estilete de la cercaria; el acetábulo es muy grande, de contorno circular, musculoso, se le halla situado por detrás de la vesícula seminal, en la porción anterior del cuerpo y mide de 1.147 a 1.177 mm de largo por 1.252 mm de ancho; la relación entre este órgano y la ventosa oral es 1:2.7 x 1:1.9 a 1:2.8 x 1:1.9. No existe prefaringe ni faringe y el esófago es un tubo corto, ancho, de paredes gruesas que mide de 0.146 a 0.250 mm de largo por 0.100 a 0.187 mm de ancho; la bifurcación intestinal está situada por delante de la vesícula seminal; los ciegos intestinales son dos tubos amplios que se extienden dorsolateralmente hasta cerca del borde posterior del cuerpo y miden de 0.166 a 0.223 mm de ancho.

El poro reproductor post-bifurcal, sobre la línea media, es poco aparente y dista de 1.132 a 1.147 mm del borde anterior del cuerpo; los testículos son dos cuerpos postováricos, que ocupan el área intercecal, de la mitad posterior del cuerpo, uno detrás del otro y ligeramente oblicuos, reniformes, de contornos lisos y miden, el anterior de 1.103 a 1.162 mm de largo por 0.670 a 0.864 mm de ancho y el posterior de 1.445 a 1.609 mm de largo por 0.626 a 0.730 mm de ancho; la vesícula seminal ocupa toda el área anterior comprendida entre el borde anterior del acetábulo, la bifurcación intestinal y los ciegos; es un cuerpo macizo y compacto que mide de 0.372 a 0.607 mm de largo por 0.566 a 0.715 mm de ancho.

El ovario ovoideo, tendiendo a ser esférico, se encuentra situado sobre el lado izquierdo del cuerpo ocupando en gran parte el área intercecal y una pequeña porción del área cecal izquierda, por detrás del acetábulo y de la glándula vitelógena del mismo lado, es de contorno liso y mide de 0.596 a 0.626 mm de largo por 0.492 a 0.536 mm de ancho; el ootipo y la glándula de Mehlis son preováricos, ocupan el área intercecal media del cuerpo, a nivel de las dos glándulas vitelógenas; la glándula de Mehlis mide 0.166 mm de largo por 0.250 mm de ancho no hay receptáculo seminal; el útero es muy

amplio pues ocupa toda el área comprendida entre el ovario y el borde posterior del cuerpo dejando tan sólo libre las áreas que ocupan las glándulas reproductoras; por enfrente del ovario y por delante del testículo derecho forma el asa ascendente uterina la cual con escasas y cortas ramas transversales cruza a las glándulas vitelógenas y prosigue ascendiendo, dentro del área intercecal, atraviesa al acetábulo y por delante del borde anterior de este órgano forma el metratermo, órgano éste, tubuloso y grueso que mide de 1.061 a 1.192 mm de largo por 0.074 a 0.104 mm de ancho; los huevecillos son numerosos, pequeños, de cáscara muy delgada y lisa, ligeramente ovoideos, muy deformables y miden 0.025 mm de largo por 0.021 mm de ancho.

Las glándulas vitelógenas son dos cuerpecitos, ovoideos o ligeramente lobulados, preováricos que se hallan a uno y otro lado del cuerpo, siendo tangentes al borde interno de los ciegos respectivos y miden, la derecha de 0.372 a 0.387 mm de largo por 0.268 a 0.283 mm de ancho y la izquierda de 0.343 a 0.358 mm de largo por 0.283 mm de ancho; de cada glándula se desprende un viteloducto transversal que se dirige hacia el centro del cuerpo, se reúnen y forman un pequeño reservorio vitelino triangular. El poro excretor es terminal posterior.

HOSPEDADOR. *Bufo marinus marinus* (Linnaeus).

LOCALIZACIÓN. Vejiga urinaria.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Piedades de Santa Ana, Provincia de San José, Costa Rica, Centroamérica.

EJEMPLARES. Colecciones Helmintológicas del Instituto de Biología. Nº 215-10 y de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

DISCUSIÓN

Los dos ejemplares de *Gorgoderina,* estudiados en líneas anteriores, corresponden a la especie *Gorgoderina megalorchis* Bravo, 1948; sus morfologías son semejantes a las de los ejemplares de BRAVO (3) y se diferencian tan sólo en datos mensurables, siendo nuestros ejemplares mayores que los mexicanos que parasitan a *Bufo horribilis* (Wiegmann).

Urotrema scabridum Braun, 1900

Son parásitos pequeños (fig. 5), de cuerpo elongado que miden de 4.400 a 4.874 mm de largo por 0.947 mm de ancho en su tercio medio, aplanados dorsoventralmente, de bordes casi paralelos; el extremo posterior es más ancho que el anterior, redondeado y romo. La cutícula es transparente, con espinas que miden de 0.009 a 0.012 mm de largo por 0.002 a 0.006 mm de an-

cho en su base y se extienden tanto dorsal como ventralmente desde el principio de la ventosa oral hasta el nivel del borde anterior del testículo anterior; en algunos ejemplares quedan por detrás del ovario, su número disminuye a medida que se alejan de la extremidad anterior.

La ventosa oral es casi esférica, subterminal y mide de 0.148 a 0.169 mm de diámetro anteroposterior por 0.189 a 0.203 mm de diámetro transversal; el acetábulo es casi del mismo tamaño que la ventosa oral, se sitúa en el tercio anterior del cuerpo, a una distancia de 0.704 a 0.717 mm del margen posterior de la ventosa oral y mide de 0.203 a 0.243 mm de diámetro anteroposterior por 0.203 a 0.230 mm de diámetro transversal la relación entre el acetábulo y la ventosa oral es de 1:1.3 x 1:1 a 1:1.4 x 1:1.

La boca es también subterminal; su diámetro anterosposterior es de 0.081 por 0.081 mm de diámetro transversal; la prefaringe es pequeña y mide de 0.042 a 0.025 mm de largo por 0.066 a 0.075 mm de ancho; la faringe es casi esférica, musculosa y mide 0.105 a 0.108 mm de diámetro anterosposterior por 0.090 a 0.111 mm de diámetro transversal; el esófago muy largo, mide de 0.189 a 0.203 mm de largo por 0.020 a 0.022 mm de ancho; la bifurcación del esófago se halla un poco adelante del acetábulo; los ciegos intestinales son angostos, su borde externo es liso mientras que el interno es sinuoso; su anchura es de 0.047 mm y se extienden más allá del borde posterior del testículo posterior, sus extremos distan de 0.677 a 0.947 mm del borde posterior del cuerpo.

El ovario es ovoideo, está situado en la línea media y ventralmente por detrás del acetábulo, es de bordes lisos y mide de 0.257 a 0.270 mm de diámetro anterosposterior por 0.230 a 0.311 mm de diámetro transversal; por detrás del ovario y sobre la línea media se encuentra el ootipo al que llegan el oviducto, los viteloductos, la glándula de Mehlis y el receptáculo seminal, mientras que de él se originan el conducto de Laurer y el útero; el receptáculo seminal, bien desarrollado, está situado ligeramente a la izquierda y por detrás del ovario; el útero es largo, de descenso ventral, constituído por numerosas e irregulares asas que pueden llenar los espacios cecales, intra y extracecales; la porción uterina que contiene huevos inmaduros está limitada al espacio intracecal, mientras que la porción de los huevos maduros está constituída por asas uterinas extracecales tanto a la derecha del testículo anterior, como a la izquierda del testículo posterior y termina en un metratermo bien definido que se extiende dorsalmente adosado y a la izquierda de la bolsa del cirro terminando en el poro genital. El poro genital se encuentra situado en la base de la bolsa del cirro, es subterminal y ventral; los huevecillos son operculados, de color amarillo y miden de 0.021 a 0.024 mm de largo por 0.012 a 0.015 mm de ancho.

Los testículos se localizan intracecalmente en el tercio posterior del cuerpo, uno detrás del otro, son ovoideos, casi esféricos, con bordes lisos, más o menos de igual tamaño; el testículo anterior mide de 0.446 a 0.460 mm de diámetro anterosposterior por 0.446 mm de diámetro transversal; el testículo posterior mide de 0.446 a 0.474 mm de diámetro anterosposterior por 0.460 a 0.487 mm de diámetro transversal. La bolsa del cirro es piriforme, situada en el extremo posterior del cuerpo y localizada un poco a la izquierda de la línea

media longitudinal, contiene una gran vesícula seminal y un pequeño cirro que mide de 0.446 a 0.474 mm de largo por 0.135 a 0.162 mm de ancho, el cual termina en el poro genital al nivel del metratermo.

Las glándulas vitelógenas están constituídas por numerosos folículos que se sitúan dorsal y lateralmente en posición cecal e intracecal, no constituyen folículos regulares en cuanto a forma y distribución, los hay ovoideos y de formas bastante irregulares, poliédricos y se extienden desde el nivel del borde posterior del acetábulo, o un poco hacia atrás, hasta cerca del borde anterior del testículo anterior; algunos folículos miden 0.081 a 0.094 mm de largo por 0.054 a 0.067 mm de ancho.

HOSPEDADOR. *Eptesicus propinquus* Peters.

LOCALIZACIÓN. Intestino delgado y recto.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Finca Martínez (Monte de Heredia) faldas de la montaña Las Tres Marías, en el macizo volcánico del Poás, Costa Rica, Centroamérica.

EJEMPLARES. Colecciones Helmintológicas del Instituto de Biología Nº 215-14 y de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

DISCUSIÓN

Por primera vez se describe en Costa Rica, y basados en el trabajo de CABALLERO (6) a *Urotrema scabridum* Braun, 1900 (2), citándose un nuevo hospedador y una nueva área de distribución; todos los caracteres morfológicos que presentan estos ejemplares corresponden a los de la especie del investigador alemán.

Rhopalias coronatus (Rudolphi, 1819) Stiles y Hassall, 1898

La descripción de esta especie (fig. 6) ha sido efectuada con tres ejemplares arreglados en preparaciones totales y que fueron colectados el 17 de octubre de 1956. Los parásitos miden de 6.481 a 7.107 mm de largo por 1.192 a 1.222 mm de ancho a nivel de su porción más amplia; como es usual la cutícula en su porción anterior del cuerpo está recubierta por recias espinas, situadas en la región frontal, entre la desembocadura de los dos órganos protusibles, son grandes y pequeñas alternándose y en número de veintiuna. Los órganos protusibles de fijación se extienden hasta un poco más atrás de la bifurcación intestinal y cuando la porción anterior del cuerpo se halla fuertemente contraída, estos órganos llegan hasta el borde anterior del acetábulo.

La ventosa oral es pequeña, en forma de una taza, musculosa y mide de 0.104 a 0.194 mm de largo por 0.194 mm de ancho; el acetábulo es grande, está situado en la porción anterior del cuerpo y mide de 0.477 a 0.521 mm de largo por 0.507 a 0.536 mm de ancho; la relación entre las dos ventosas es 1:2.3 x 1:2.7 a 1:4 x 1:2. En algunos ejemplares existe una corta prefaringe; la faringe tiene la forma de un matraz de fondo redondeado, es musculosa y mide 0.208 mm de largo por 0.160 a 0.175 mm de ancho; el esófago es más largo que ancho y mide de 0.229 a 0.395 mm de largo por 0.091 a 0.208 mm de ancho; los ciegos intestinales son dos tubos rectos que se extienden dorsolateralmente hasta cerca del extremo posterior del cuerpo.

El poro reproductor se halla situado por delante del acetábulo y por detrás de la bifurcación intestinal; los testículos ocupan el área media del cuerpo a nivel del ecuador, uno detrás del otro, son cuadrangulares u oblongos, de bordes enteros, el posterior puede ser mayor que el anterior y miden, el anterior de 0.611 a 0.626 mm de largo por 0.387 a 0.462 mm de ancho y el posterior de 0.834 a 0.849 mm de largo por 0.372 mm de ancho; la bolsa del cirro, como de costumbre, es muy grande; se extiende entre el ovario y el poro reproductor y mide de 1.490 a 1.564 mm de largo por 0.328 a 0.343 mm de ancho. El ovario es casi esférico, de contorno liso, está situado por delante del testículo anterior, dentro del área media del cuerpo y mide de 0.313 a 0.358 mm de largo por 0.328 a 0.387 mm de ancho; entre el borde posterior del ovario y el borde anterior del testículo anterior se encuentra una gran glándula de Mehlis que llena todo el espacio que dejan entre sí aquellos órganos; el útero se extiende desde este sitio hasta el poro reproductor y su porción terminal se transforma en un metratermo; los huevecillos son grandes, operculados, de cáscara lisa, amarillenta y miden de 0.091 a 0.103 mm de largo por 0.050 a 0.054 mm de ancho.

Las glándulas vitelógenas se extienden desde el nivel del borde posterior del acetábulo hasta muy cerca del extremo posterior del cuerpo, disponiéndose a franja lateral desde el acetábulo hasta el borde posterior del testículo posterior y, a partir de este sitio, llenan por completo toda el área postesticular.

HOSPEDADOR. *Didelphis marsupialis etensis* Allen.

LOCALIZACIÓN. Intestino delgado.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Belo Horizonte, Escazú, Provincia de San José, Costa Rica, Centroamérica.

EJEMPLARES. Colecciones Helmintológicas del Instituto de Biología Nº 215-13; de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N. Nº 1-14 y de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

Discusión

Hemos clasificado a estos ejemplares de tremátodes de *Didelphis marsupialis etensis* (Zorro marsupial de Costa Rica) como *Rhopalias coronatus* (Rudolphi, 1819) atendiendo a que presentan caracteres estructurales muy semejantes a los de la especie determinada por Caballero, Bravo y Cerecero (8) y que parasitan a marsupiales de Brasil, México y Guatemala. Las especies del género *Rhopalias* Stiles y Hassall, 1898 que en la actualidad ascienden a cuatro: *R. coronatus* (Rudolphi, 1819) Stiles y Hassall, 1898; *R. horridus* (Diesing, 1850) Stiles y Hassall, 1898; *R. baculifer* Braun, 1901 (América del Norte, Central y del Sur) y *R. macracanthus* Chandler, 1932 (únicamente en América del Norte (10)). Todas éstas son especies americanas y principalmente sud y centroamericanas y están comprendidas fundamentalmente en la región zoogeográfica neotropical que, como sabemos, se extiende hasta el sur y sureste de los Estados Unidos Mexicanos. Sin embargo la cuarta especie, *Rhopalias macracanthus* Chandler, 1932 que por los datos que poseemos hoy, tan sólo está distribuida en la región zoogeográfica neoártica, pues se le ha citado en el sureste de los Estados Unidos de Norte América (en el estado de Texas) y por Byrd y Reiber (4) en Reelfort Lake, Tennessee. Todas las especies son parásitos específicos del intestino delgado de marsupiales y muy abundantes en miembros del género *Didelphis*.

Rhopalias horridus (Diesing, 1850) Stiles y Hassall, 1898

La descripción se ha realizado con cuatro ejemplares (fig. 7) arreglados en preparaciones totales y que fueron colectados el 17 de octubre de 1956. Son tremátodos pequeños que miden de 2.697 a 3.025 mm de largo por 0.670 a 0.715 mm de ancho a nivel de su porción más amplia. La cutícula está provista de fuertes espinas que se extienden hasta nivel del testículo posterior; los órganos de fijación son pequeños y se extienden hasta nivel de la faringe y llevan grandes ganchos a manera de navajas. La ventosa oral es pequeña, subterminal, musculosa ligeramente cilíndrica y mide 0.058 a 0.089 mm de largo por 0.670 a 0.715 mm de ancho; el acetábulo es grande y mide de 0.308 a 0.328 mm de largo por 0.295 a 0.313 mm de ancho; la relación entre el tamaño de las dos ventosas es de 1:3.6 x 1:2 a 1:5 x 1:2. La boca es terminal; existe una corta y ancha prefaringe; la faringe es piriforme y mide 0.154 a 0.170 mm de largo por 0.125 mm de ancho; el esófago es corto y mide de 0.021 a 0.042 mm de largo por 0.042 a 0.054 mm de ancho; los ciegos intestinales son dos tubos que se extienden hasta cerca del borde posterior del cuerpo.

Las glándulas reproductoras están confinadas a la mitad posterior del cuerpo; el poro reproductor se halla por delante del acetábulo y por detrás de la bifurcación intestinal; los testículos están situados uno detrás del otro, son casi del mismo tamaño, mientras que el anterior tiende a hacerse esférico, el posterior es ovoideo y miden, el anterior de 0.238 a 0.268 mm de largo por 0.238 a 0.328 mm de ancho y el posterior de 0.283 a 0.372 mm de largo por

0.194 a 0.253 mm de ancho; la bolsa del cirro es muy grande, tiene la forma de una hoz, se extiende desde el ovario hasta el poro reproductor y mide 0.894 a 1.043 mm de largo por 0.223 a 0.238 mm de ancho. El ovario es pretesticular, ligeramente esférico, se halla separado del testículo anterior por un espacio amplio ocupado por la glándula de Mehlis y mide de 0.164 a 0.166 mm de largo por 0.183 a 0.194 mm de ancho; la glándula de Mehlis ocupa todo el espacio postovárico y el útero, corto, contiene pocos huevecillos, grandes, de cáscara delgada lisa, amarillenta y miden 0.091 mm de largo por 0.062 a 0.066 mm de ancho. Las glándulas vitelógenas se extienden desde el nivel del borde posterior del acetábulo hasta muy cerca del extremo posterior del cuerpo; desde el acetábulo hasta el borde posterior del testículo posterior; los grandes folículos se disponen en dos franjas que son laterales y a partir del borde posterior del testículo posterior llenan por completo toda el área postesticular caudal. El poro excretor es terminal posterior.

HOSPEDADOR. *Didelphis marsupialis etensis* Allen.

LOCALIZACIÓN. Intestino delgado.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Belo Horizonte, Escazú, Provincia de San José, Costa Rica, Centroamérica.

EJEMPLARES. Colecciones Helmintológicas del Instituto de Biología Nº 215-12; de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. Nº 1-15 y del Laboratorio de Helmintología de la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

DISCUSIÓN

Los ejemplares que se estudian en esta ocasión poseen caracteres muy semejantes a los que colectó R. Natterer en 1822 en el Brasil y a los colectados y redescritos por CABALLERO (7) en marsupiales de la República de Guatemala; por estos hechos los hemos considerado como *Rhopalias horridus* (Diesing 1850) Stiles y Hassall, 1898.

Heronimus chelydrae Mac Callum, 1902

El único ejemplar de este tremátodo (fig. 8) que se ha encontrado en Costa Rica es el que ahora redescribimos brevemente. Miden 11.786 mm de largo por 2.384 mm de ancho; la ventosa oral es más ancha que larga, amplia y mide 0.089 mm de diámetro anteroposterior por 0.447 mm de diámetro transversal; la faringe es ovoidea, grande y mide 0.298 mm de largo por 0.238 mm de ancho; existe un corto esófago y los ciegos intestinales son anchos, se extienden hasta el borde posterior del cuerpo y miden 0.447 mm de ancho.

Los testículos están atrofiados pero la vesícula seminal está presente y

es un órgano largo, tubuloso que se extiende desde la parte media del ovario hasta la mitad de la distancia entre el ovario y el arco bifurcal intestinal y mide 0.670 mm de largo por 0.134 mm de ancho; el conducto eyaculador se extiende desde el extremo anterior de la vesícula seminal hasta nivel de la faringe. El ovario se halla situado en el extremo anterior del cuerpo, es un órgano grande, desplazado hacia un lado, intercecal, ovoideo y mide 0.462 mm de largo por 0.372 mm de ancho; por detrás del ovario existe un pequeño receptáculo seminal el cual mide 0.179 mm de largo por 0.119 mm de ancho; la glándula de Mehlis tiene la forma de una corbata de moño, con su eje anteroposterior mayor que el transversal y está situada entre el ciego intestinal derecho y el receptáculo seminal y mide 0.372 mm de diámetro anteroposterior por 0.179 mm de diámetro transversal. El útero, como es costumbre en esta especie, se presenta lleno de huevecillos los que contienen un miracidio que mide 0.134 mm de largo por 0.074 mm de ancho; la bolsa uterina ocupa la porción media de la mitad posterior del cuerpo y la parte pigmentada del útero la porción izquierda del cuerpo a la altura del ovario. Las glándulas vitelógenas tubulosas se hallan a los lados del cuerpo.

HOSPEDADOR. *Kinosternon cruentatum* Dumeril y Bibron.

LOCALIZACIÓN. Pulmones.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Santa Ana, Provincia de San José, Costa Rica, Centroamérica.

EJEMPLARES. Colección Helmintológica del Instituto de Biología Nº 215-11.

DISCUSIÓN

Este ejemplar de *Heronimus* Mac Callum, 1902 ha sido clasificado como *H. chelydræ* Mac Callum, 1902 (13) atendiendo a la topografía general de los órganos y cuyos caracteres concuerdan con los de otros ejemplares ya estudiados por CABALLERO (5) y que procedían de la República de Panamá, de las tortugas de México y los existentes en la Colección Helmintológica del Museo Nacional de los Estados Unidos de Norteamérica.

RESUMEN

En esta contribución se redescriben siete formas de tremátodes digéneos, unas parásitas del ganado y otras de animales silvestres. A excepción de *Fasciola hepatica* Linnaeus 1758, cuya presencia en nuestro país en ganado bovino y caballar fue citada ya por Chavarría en 1940, las demás especies de tremátodos son nuevas para la Fauna Helmintológica de Costa Rica.

Los ejemplares de un parafistómido del ganado de Costa Rica, han sido

clasificados como *Paramphistomum cervi* (Zeder 1790) Fischoeder, 1901, atendiendo a la presencia de la ventosa genital, a la configuración del aparato digestivo, estructura y disposición de los órganos reproductores y glándulas vitelógenas.

Fasciola hepatica Linnaeus, 1758 es otro parásito frecuente en el ganado de la República de Costa Rica; se desconoce su ciclo de vida en nuestro territorio, pero en la actualidad se han emprendido estudios para determinar al molusco hospedador intermediario.

Choledocystus intermedius Caballero, Bravo y Cerecero 1944 se ha descubierto por primera vez en sapos de la República de Costa Rica, *Bufo marinus marinus* Linnaeus, 1758 precisando así su distribución geográfica desde el Sur de México hasta la República de Panamá.

Gorgoderina megalorchis Bravo, 1948 es otra especie de tremátodo que parasita al mismo batracio ya citado en líneas anteriores; nuestros ejemplares difieren de los estudiados por M. Bravo Hollis tan sólo en datos mensurables pues son más grandes que los del sapo de México; con su hallazgo en Costa Rica se amplía a Centroamérica su distribución geográfica.

Se describe por primera vez al tremátode *Urotrema scabridum* Braun, 1900 que parasita al murciélago, *Eptesicus propinquus* Peters que se considera como un nuevo hospedador.

Didelphis marsupialis etensis Allen es un marsupial que se halla parasitado por dos especies del género *Rhopalias*: *R. coronatus* (Rudolphi, 1819) Stiles y Hassall, 1898 y *R. horridus* (Diesing 1850) Stiles y Hassall, 1898; estos dos tremátodos han sido encontrados en diversas especies de marsupiales en América del Sur y en México y nuestros ejemplares no difieren estructuralmente de otros sino en datos mensurables.

Por último, se ha encontrado en los pulmones de tortuga de agua dulce del género *Kinosternon*, el tremátodo *Heronimus chelydrae* Mac Callum, 1902. Por los estudios de E. Caballero y C, 1940, sobre esta especie, se cree que es la única que se conoce del género y se ha descubierto también en tortugas de Panamá, México y los Estados Unidos de Norteamérica. Tiene de notable esta especie, el que los testículos entran tempranamente en regresión por lo que muy a menudo los ejemplares que se describen carecen de estos órganos.

SUMMARY

In this contribution seven forms of digenetic trematodes, some parasitic on cattle and some in wild animals, are described. Excepting *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758, whose presence in cattle and horses in Costa Rica has been cited by Chavarría in 1940, all the species considered are new to the helminthologic fauna of Costa Rica.

Specimens of a paramphistomid found in Costa Rica cattle have been classified as *Paramphistomum cervi* (Zeder, 1790) Fischoeder, 1901, in view of the presence of a genital sucker, the configuration of the digestive apparatus, and the structure and disposition of the reproductive organs and vitelline glands.

Fasciola hepatica Linnaeus, 1758 is also a frequent parasite in Costa Rica, the precise life cycle of this parasite is unknown in the Republic but studies have been undertaken to determine its intermediate molluscan host.

Choledocystus intermedius Caballero, Bravo and Cerecero, 1944 has been found for the first time in Costa Rica, in toads *Bufo marinus marinus* Linnaeus, 1758 thus allowing its range to be defined from southern Mexico to Panama.

Gorgoderina megalorchis Bravo, 1948 is another species of trematode parasite of the amphibian host cited above; our specimens differ from those studied by M. Bravo Hollis only in size, the specimens from Costa Rica being larger than those from Mexican toads; the new locality record extends its geographical distribution to Central America.

Urotrema scabridum Braun, 1900 has been collected in Costa Rica for the first time, from the bat *Eptesicus propinquus* Peters which is also considered to be a new host record.

Two species of the genus *Rhopalias*: *R. coronatus* (Rudolphi 1819) Stiles and Hassall, 1898 and *R. horridus* (Diesing, 1850) Stiles and Hassall, 1898 are registered from the Costa Rican opossum, *Didelphis marsupialis etensi* Allen; both species are known to parasitize various South American and Mexican marsupials and the Costa Rican specimens do not differ from these in structural or measurable details.

Finally, the trematode *Heronimus chelydræ* Mac Callum, 1902 has been collected from the lungs of freshwater turtles of the genus *Kinosternon*. According to the studies of E. Caballero y C. 1940, it is believed that this is the only species in the genus; it has also been reported from turtles of Panama, Mexico and the United States in North America. It has been noted that an early regression of the testes occurs in this species, since these were persistent in only a few of the specimens described.

BIBLIOGRAFIA

1. BENNETT, H. J.
1936. The Life History of *Cotylophoron cotylophorum* a trematode from ruminants. *Univ. Illinois Bull.* 34 (9) III Biol. Monogr. 14 (4):1-119.

2. BRAUN, M.
1901. Zur Kenntniss der Trematoden der Saugethiere. *Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oek. Georg* 14 (4):311-348.

3. BRAVO, H. M.
1948. Descripción de dos especies de tremátodos parásitos de *Bufo marinus L.* procedentes de Tuxtepec Oaxaca. *An. Inst. Biol. Mex.* 19 (1):153-161.

4. BYRD, E. E. y R. J. REIBER
1942. Mammalian trematodes. I Trematodes form the Opossum *Didelphis virginiana. Ker. Jour. Tenn. Acad Sci.* 17 (1):130-142.

5. CABALLERO y C., E.
1940. Revisión de las especies que actualmente forman el género *Heronimus* Mac Callum 1902 (Trematoda: Heronimidæ Ward, 1917). *An. Inst. Biol. Mex.* 11 (1):225-230.

6. CABALLERO y C., E.
1942. Tremátodos de los murciélagos de México. III. Descripción de *Urotrema scabridum,* Braun, 1900 y posición sistemática de las especies norteamericanas de este género. *An. Inst. Biol. Mex.* 13 (2):641-648.

7. CABALLERO y C., E.
1946. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Trematoda II. Presencia de *Paragonimus* en reservorios naturales y descripción de un nuevo género. *An. Inst. Biol. Mex.* 17 (1): 137-165.

8. CABALLERO y C. E., M. BRAVO H. y M. C. CERECERO D.
1944. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Trematoda I. *An. Inst. Biol. Mex.* 15 (1):59-72.

9. CABALLERO y C. E., L. FLORES-BARROETA y R. G. GROCOTT
1956. Helmintos de la República de Panamá. V. Redescripción de algunos tremátodos ya conocidos pero nuevos en la fauna helmintológica de este país. *Rev. Biol. Trop.* 4 (2):161-177.

10. CHANDLER, A. C.
1932. Notes in the helminth parasites of the Opossum (*Didelphis virginiana*) in Southeast Texas, with descriptions of our new species. *Proc. U. S. Nat. Mus* 81 (2939) (16):1-15.

11. CHAVARRÍA, A. C.
1940. Parásitos y enfermedades parasitarias del ganado vacuno en Costa Rica. *Rev. Centro Nac. Agric.* 5 (2):59-72.

12. FUKUI, T.
1929. Studies on Japanese Amphistomatous Parasites, with Revision of the Group. *Jap. Jour. Zool.* 2 (3):219-351.

13. MAC. CALLUM, G. A.
1902. *Heronimus chelydrae,* nov. gen. nov. sp. a new monostome parasite of the American mapping turtle. *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.* 32 (8-9):632.

14. NASMARK, K. E.
1937. A Revision of the Trematode Family Paramphistomidæ *Zool. Bidrag. Fran. Uppsala.* 16:301-566.

15. PEREIRA, C., y R. CUOCOLO
1941. Processo papilomatoso das vias biliares de *"Leptodactylus ocellatus* (L), determinado por *"Choledocystus eucaris"* n.g., n. sp. (trematoda: Plagior chiidae). *Arch. Inst. Biol.* 12 (23):311-324.

16. RUIZ, J. M., y A. T. LEAO
1942. *Choledocystus vesicalis* n. sp. parasita da vesicula biliar de *Bufo marinus* (L) (Trematoda: Plagiorchiidae) *Mem. Inst. Butantan.* 16:209-212.

17. RUIZ, J. M.
1949. Consideracoes sobre o genero *"Choledocystus"* Pereira y Cuocolo, 1941 (Trematoda, Plagiorchiidæ). *Rev. Brasil. Biol.* 9 (2):167-174.

18. SKRYABIN, K. I.
1948. Trematody jivotnyj i cheloveka. Osnovy trematodologii. 2:1-600. *Isdatelstvo Akadamii Naul SSSR. Moskva.*

19. SKRYABIN, K. L.
1953. Trematody jivotnyj i cheloveka. Osnovy trematodologii. 8:1-618. *Isdatelstvo Akademii Naud SSSR. Moskva.*

20. STILES, C. W., y A. HASSALL
1908. Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology Subjects: Trematoda and Trematode Diseases. *Hyg. Lab. Bull.* N° 37:1-401.

21. STILES, C. W., y J. GOLDBERGER
1910. A Study of the Anatomy of *Watsonius* (n. g.) *watsoni* of Man. Bull. 60 *Hyg. Lab. U. S. Pub. Health* and *Mar. Hosp. Ser.* v.:1-259.

22. STOSSICH, M.
1892. I Distomi dei mammiferi. *Progs. Civ. Scuo. R. Sup. Trieste.* 1-42.

23. TAYLOR, E. H.
1952. A Review of the frog and toads of Costa Rica. *Univ. Kansas Sci. Bull.* 35 (1) (5):577-942.

24. TRAVASSOS, L.
1934. Synopse dos Paramphistomoidea *Mem. Inst. Osw. Cruz* 29 (1):19-178.

Fig. 1: Microfotografía de una preparación total de *Paramphistomum cervi* (Zeder, 1790) Fischoeder, 1901. Región dorsal (100 x).

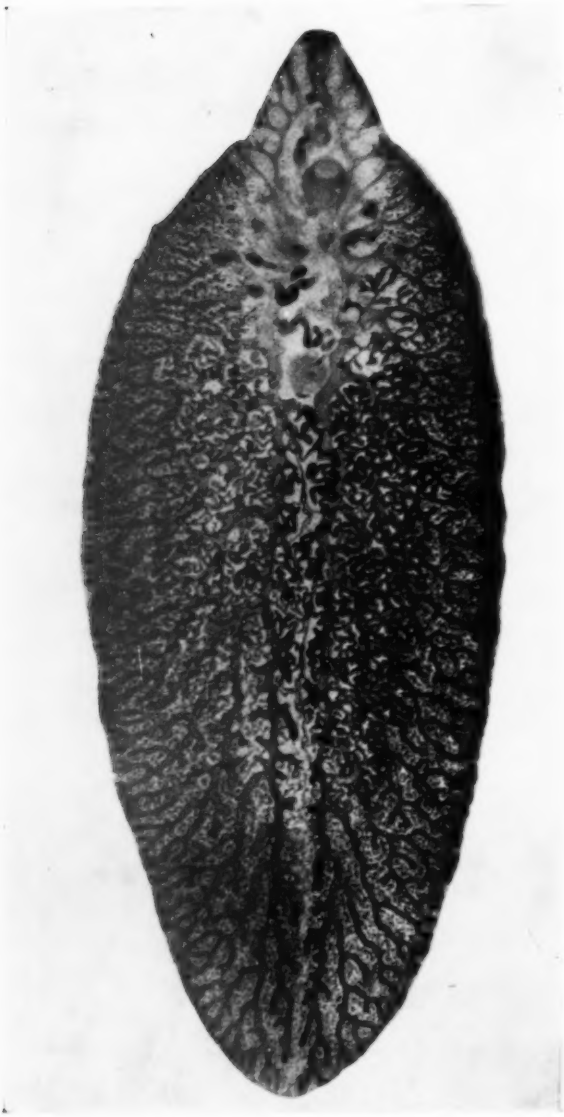


Fig. 2: Microfotografía de una preparación total de *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758. Región ventral (30 x).

Fig. 3: Microfotografía de una preparación total de *Choledocystus intermedius* Caballero, Bravo y Cerecero, 1944. Región ventral (450 x).

Fig. 4: Microfotografía de una preparación total de *Gorgoderina megalorchis* Bravo, 1948. Región dorsal (400 x).

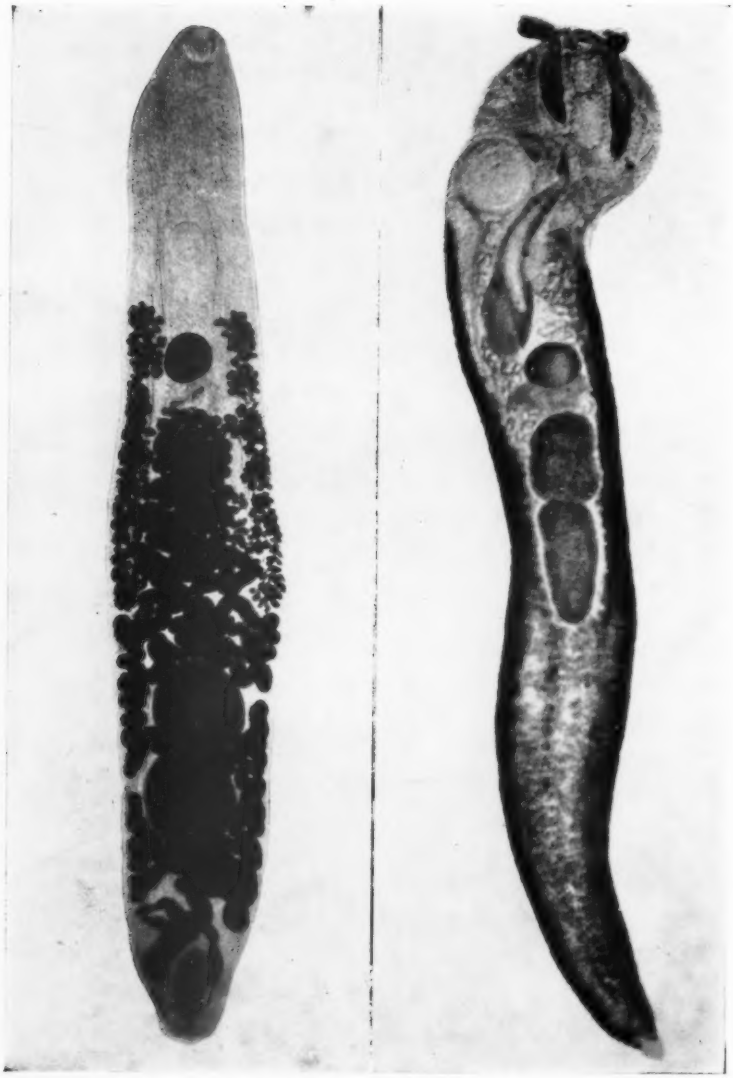
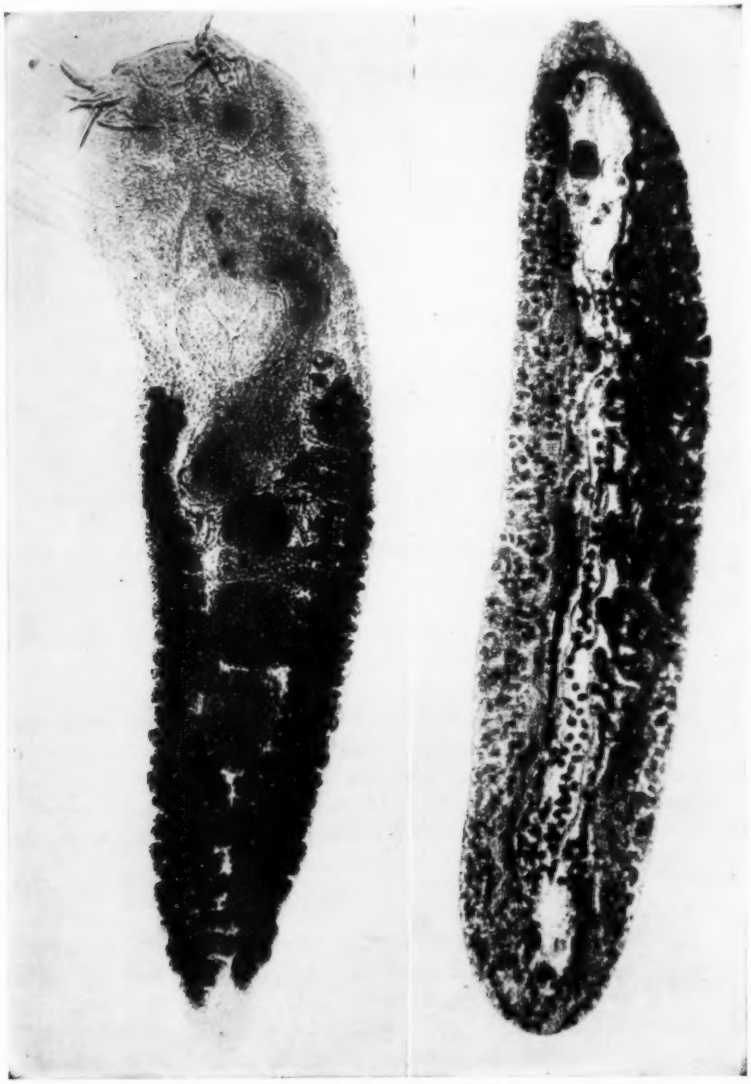


Fig. 5: Microfotografía de una preparación total de *Urotrema scabridum* Braun. 1900. Región ventral (860 x).

Fig. 6: Microfotografía de un ejemplar de *Rhopalias coronatus* (Rudolphi. 1819) Stiles y Hassall. 1898. Región ventral (400 x).



Fi.g. 7: Microfotografía de un ejemplar de *Rhopalias horridus* (Diesing, 1850) Stiles y Hassall, 1898. Región ventral (860 x).

Fig. 8: Microfotografía de una preparación total de *Heronimus chelydrae* Mac-Callum, 1902. Región ventral (160 x).

Rev. Biol. Trop. 5(2):157-171, 1957

Anotaciones a la anatomía comparada de las Umbelíferas

por

Rafael L. Rodríguez C.*

(Recibido para su publicación el 22 de julio de 1957)

En un trabajo reciente, RODRÍGUEZ (27) presenta un estudio comparativo de los componentes del xilema secundario de 36 umbelíferas y 38 araliáceas, dando atención especial a los elementos vasculares y al significado de sus ca-caracteristicas para la interpretación filogenética de ambas familias, generalmente reconocidas como parientes cercanas. Se base tal estudio en la corriente de investigación iniciada por BAILEY y TUPPER (5), BROWN (11), y JEFFREY (22) al señalar el carácter primitivo de los elementos vasculares de gran longitud, de la puntuación escalariforme de las paredes laterales de los mismos, y de la abundancia de traqueidas y escasez de tráqueas, así como el carácter avanzado de los elementos vasculares cortos, la ausencia o escasez de traqueidas y la abundancia de tráqueas. Otros autores, BARGHOORN (6, 7 y 8), FROST (15, 16 y 17), GILBERT (20) y KRIBS (23 y 24), entre otros, aportaron evidencia corroborativa e indicaron otras tendencias de modificación progresiva que se podían reconocer en los detalles estructurales y organización del xilema secundario. Los criterios así fundamentados se han aplicado a problemas de sistemática en diversos grupos como en los estudios de ADAMS (1), BAILEY y HOWARI (2, 3 y 4), CARLQUIST (12), GARRATT (18 y 19), HEIMSCH y WETMORE (21), LI y CHAO (25), MOSELEY (26), TIPPO (28 y 29), y TITMAN (31). El desarrollo y los resultados de esta línea de investigación han sido comentados y resumidos por COX (13), ADAMS (1), y TIPPO (30), y, brevemente, por RODRÍGUEZ (27). En este último trabajo, la comparación de los componentes del xilema secundario indicó, con respecto a varias de sus características, un escalonamiento en que las

* Departamento de Biología, Escuela de Ciencias y Letras, Universidad de Costa Rica.

araliáceas leñosas ocupan los peldaños inferiores, seguidas por las araliáceas de hábito herbáceo; algunas umbelíferas de porte arborescente o frutescente resultan comparables a araliáceas bastante avanzadas; las umbelíferas típicas aparecen aún más avanzadas, mientras que las posiciones más avanzadas están ocupadas por umbelíferas decididamente herbáceas, y por especies muy modificadas como algunas típicas de las alturas andinas.

En esta contribución se estudia el xilema secundario en cuatro especies no comprendidas dentro del trabajo mencionado, con el propósito de ir completando el cuadro esbozado en él.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado fue la parte provista de xilema secundario de plantas de *Foeniculum vulgare* Mill., cultivada en la Ciudad Universitaria como adorno; de *Arracacia xanthorhiza* Bancroft y *Daucus Carota* L., cultivadas como hortalizas en las cercanías de San Pedro de Montes de Oca; y un fragmento de raíz de *Sanicula crassicaulis* Poepp. tomado de un ejemplar de herbario (C. R. Bell 1311) recogido en Megler, Estado de Washington, E.U.A. Para el estudio se hicieron cortes microtómicos, fijando en FAA, infiltrando por medio de una serie de alcohol butílico terciario, y tiñendo con safranina-fast green. Las características de los componentes del xilema se estudiaron en material macerado en solución de Jeffrey de ácidos crómico y nítrico, lavado, teñido con safranina alcohólica, y montado en resina sintética. De cada muestra se estudió y midió un centenar de elementos traqueales, anotándose el diámetro y la longitud total, las características de perforación y puntuación, y el ángulo de las paredes extremas. Este último dato se calculó de la medida del diámetro de la tráquea al comienzo de la pared extrema y de la distancia desde ese punto hasta el punto en que dicha pared toca a la pared lateral cerca de la punta. Considerando esas dos medidas como las de dos catetos de un triángulo rectángulo, se obtiene un valor para la cotangente del ángulo extremo formado por la pared oblicua, que en este caso es la hipotenusa.

OBSERVACIONES

Sanicula crassicaulis Poepp. var. *crassicaulis* Bell (Saniculoideæ Saniculeæ) es una especie herbácea del oeste de Norte América, cuyas raíces pueden llegar a ser bastante gruesas (9). De un fragmento de la parte superior de la raíz fue posible obtener suficiente material para presentar datos comparables con los de las demás muestras: los elementos vasculares tienen como promedio 122,5 μ de longitud y 36 μ de diámetro; la puntuación es semejante a la de las tráqueas de *S. deserticola* descritas anteriormente, o sea de escalariforme ancha a transicional. Las perforaciones, sencillas, se encuentran en paredes extremas que varían desde 30° a 90° con el eje de la tráquea, siendo el ángulo promedio de 57°.

Arracacia xanthorhiza Bancroft (Apioideæ-Smyrnieæ) es una hierba caulescente, con tallos subterráneos perennes cuyas ramificaciones tuberosas son la

arracacha comestible. El eje primario de la planta, demasiado duro para el consumo, fue investigado en plantas transplantadas de un huerto en Sabanilla de Montes de Oca al jardín de la Universidad de Costa Rica. Este tallo subterráneo de 36 mm de diámetro, muestra en corte transversal una médula de 18 mm de diámetro alrededor de la cual la estela tiene un desarrollo radial de 6 mm, de los cuales 5 corresponden al xilema. La médula, los radios del xilema, y la corteza, muestran un abundante depósito de almidón. Faltan del xilema elementos fibrosos. Los vasos conductores están colocados en filas radiales o en grupos angostos orientados radialmente, con escaso parénquima paratraqueal desprovisto de almidón. Los poros son polígonos y se encuentran en número de unos 60 por mm cuadrado.

Los elementos vasculares (fig. 1) tienen de 290 a 90 μ de longitud, siendo el promedio 169,33 μ, y de diámetro de 100 a 30 μ, con un promedio de 67,7 μ; en la pared, de 3 a 6 μ de grueso, la puntuación es escalariforme en las áreas de contacto intervascular, y consta de fosas con borde bien desarrollado. En las zonas de contacto con células parenquimatosas la puntuación es de escalariforme a, en apariencia, opuesta, cuando muchas células angostas de parénquima rodean a un vaso ancho (fig. 1). En algunos elementos traqueales, especialmente los de poca longitud, la puntuación escalariforme pierde su orientación horizontal para formar remolinos que sugieren huellas digitales. La perforación es en todos los casos sencilla, y la pared extrema forma ángulos de 20 a 90°, siendo el promedio 71°8'.

En el xilema se encuentran radios medulares, en número de 3 a 4 por mm de sección tangencial, generalmente de 2 a 3 células de ancho, y en su mayoría de 3 a 10 mm de alto.

Foeniculum vulgare Mill. (Apioideæ-Ammineæ-Seselinæ) es una hierba perenne, cuyos tallos aéreos llegan hasta 2 m de alto. En la base de tales tallos se encuentra hasta 6 o 7 mm de espesor radial de xilema secundario, bien lignificado, compuesto de fibras del tipo corriente en las umbelíferas, con pared delgada, lumen ancho y puntuaciones abundantes, y de una longitud media de 436 μ (fig. 2). Los vasos están colocados en líneas radiales o en grupos angostos y radialmente alargados, teniendo cada poro en sección transversal forma de polígono. Se encuentran unos 30 poros por mm cuadrado. Los elementos traqueales varían en longitud de 390 a 120 μ, dando como promedio 231,5 μ; el promedio de diámetro es de 58 μ. Las paredes laterales muestran puntuación intervascular de tipo escalariforme a transicional (fig. 2), siendo frecuente que en zonas de contacto de los elementos traqueales con el parénquima, donde las fosas son más bien ovaladas —siendo la puntuación individualmente escalariforme en contacto con cada célula— la agrupación de varias células parenquimatosas angostas alrededor del vaso dé un aspecto de puntuación opuesta a la pared de éste. Las fosas tienen todas borde ancho. Las perforaciones son sencillas, y las paredes extremas forman un ángulo promedio de 51°, mostrando bastante variabilidad, ya que se encuentra en el material desde paredes en ángulo recto con el eje del vaso hasta perforaciones situadas en una pared lateral.

Se presentan también células intermedias entre vasos y traqueidas, así como traqueidas típicas en número muy pequeño, fusiformes y polígonas, acompañando a las tráqueas.

Los radios medulares del xilema se encuentran en número promedio de 5 por mm. Hay pocos radios uniseriados, de 100 μ de alto más o menos, y radios multiseriados que varían de 100 a 1500 μ de alto, de 2 a 5 células de ancho en la parte media, y ocasionalmente con porciones marginales uniseriadas de 4 o 5 células de alto, unos y otros parecidos a los de *Conium maculatum* y del tipo frecuente en esta familia, Heterogéneo II B de KRIBS (23).

Daucus Carota L. (Apioideæ-Dauceæ). El desarrollo y la naturaleza morfológica de la zanahoria han sido cuidadosamente investigados por ESAU (14), quien indica que la mayor parte del tejido de reserva de la zanahoria comestible se debe a la actividad del cambium vascular. Tanto el floema secundario como el xilema secundario consisten principalmente de parénquima longitudinal y parénquima radial, no apareciendo elementos lignificados en cantidad apreciable, en nuestra región, sino esporádicamente al final de una estación seca y luminosa prolongada. Sin embargo, en zanahorias grandes de mercado se puede encontrar, en un diámetro total, por ejemplo, de 8 cm., de 4,5 a 5 cm. de grosor diametral del cuerpo correspondiente al xilema secundario.

Entre el tejido parenquimatoso, los vasos conductores siguen un curso tortuoso, viéndose en corte transversal en hileras radiales cortas o grupos muy angostos, siendo cada vaso redondeado, ovalado o polígono. No se encuentran aquí traqueidas, sino únicamente elementos traqueales perforados, cuya longitud promedio es de 108 μ y cuyo diámetro promedio es de 55,2 μ (fig. 3). La puntuación de las paredes es ampliamente escalariforme en paredes intervasculares, y alterna, de fosas pequeñas ovaladas, en las zonas de contacto con parénquima. Todas las fosas tienen borde. En muchos elementos traqueales, especialmente los más cortos, abundan las alteraciones de la orientación de las fosas, dando origen a remolinos como los descritos en *Arracacia xanthorhiza*. Las perforaciones son sencillas, y con frecuencia menores que el diámetro del vaso. Las paredes extremas varían bastante de ángulo, pudiendo haber elementos con la perforación en una pared lateral, si bien la mayoría de las células tienen ángulos de más de 40º y el promedio es de 63º 48'.

Los radios medulares, que tienen un desarrollo exagerado en la zanahoria comestible, se encuentran en número de 6 por mm, y son generalmente multiseriados, de 3 a 8 células de ancho y de 700 μ a 4 o 5 mm de alto.

DISCUSION

En el trabajo citado (27) se hace hincapié en el hecho de que, si bien es raro que una especie muestre igual avance en un número de características variadas —ya que, según apunta ADAMS (1), lo corriente es que el proceso evolutivo afecte a cada una de éstas independientemente y a unas más que a otras— al comparar a las umbelíferas con las araliáceas, se percibe un escalonamiento en que las

araliáceas ocupan la posición inferior y las umbelíferas, en un sentido u otro, se destacan como más avanzadas. Dentro de cada familia también se puede observar un escalonamiento, sirviendo las umbelíferas leñosas y las araliáceas herbáceas como puente para establecer tendencias comunes a ambas familias. Las tres especies aquí estudiadas, cuyas características se resumen en el cuadro 1, ocupan sin dificultad lugares dentro de la serie de umbelíferas ya descrita.

Con respecto a la longitud de los elementos vasculares (fig. 4), *Daucus Carota* se revela como una de las especies más avanzadas de toda la familia, dado el tamaño generalmente muy pequeño de los componentes de las tráqueas, resultando tanto el promedio como los límites de variación cifras menores que las de *Pituranthus aphylla,* y estadísticamente sin diferencia significativa con las de *Sanicula deserticola* y *Sanicula crassicaulis.* Tal posición avanzada calza muy bien con las características morfológicas de la especie, que representa un tipo muy especializado dentro de la familia. *Arracacia xanthorhiza,* comparada con otras umbelíferas, tiene elementos vasculares de longitud similar a los de *Conium maculatum* y *Bupleurum longiradiatum,* o sea, de características medianamente avanzadas dentro de la familia. En comparación con otras especies del género, resulta más avanzada que las muestras vistas de *A. atropurpurea* y *A. Wigginsii;* esto concuerda con el hábito más decididamente herbáceo y de tallo terrestre de *A. xanthorhiza. Fœniculum vulgare* tiene elementos vasculares comparables en cuanto a longitud, con los de *Diplolophium zambesianum,* mientras que la diferencia con los de *Conium maculatum, Sphenosciadium capitellatum* y *Cicuta Douglasii* es escasamente significativa —todas especies de hábito similar al de *Fœniculum.*

Una contribución original del autor a la investigación comparativa del xilema secundario fue hacer notar el valor para estos estudios de la curva de frecuencia de ángulos de la pared extrema, más bien que el del promedio de tales ángulos. En la obra ya citada se mostró cómo araliáceas y umbelíferas ofrecen una serie continua de curvas de tal clase, caracterizándose las araliáceas típicas por cumbres al lado agudo de 45° y las umbelíferas típicas por curvas cuyas cumbres están del lado obtuso de 45°; mientras que araliáceas avanzadas y umbelíferas leñosas tienden a dar curvas intermedias entre ambas condiciones. Al aplicar este criterio (fig. 5) a las especies en consideración, resulta nuevamente *Daucus Carota* sumamente avanzada. La curva correspondiente muestra mayor proporción que en ninguna otra especie estudiada, de ángulos mayores de 80°, si bien comprende, como también es característico en esta familia, una "cola" de ángulos muy agudos. La curva de *Arracacia xanthorhiza* es la de una umbelífera típica, con un alto porcentaje de ángulos mayores de 60°, y especialmente mayores de 70°; es una curva notablemente similar a la de una muestra de raíz de *Arracacia Wigginsii,* y un poco menos parecida a la de una muestra de tallo aéreo de esta última especie. La curva presentada por *Sanicula crassicaulis,* si bien formada con un número inferior de medidas, es también del tipo corriente en las umbelíferas de avance moderado. La de *Fœniculum vulgare,* aunque es siempre una curva que no desentona en-

CUADRO 1

Características del xilema secundario de algunas Umbelíferas

Característica	*Sanicula crassicaulis*	*Arracacia xanthorhiza*	*Foeniculum vulgare*	*Daucus carota*
Corte transversal de las tráqueas		Polígonos	Polígonos	Polígonos a redondeados
Espesor de la pared		3 — 6 μ	2 — 5 μ	
Puntuación	Escalariforme a transicional	Escalariforme (Vórtices en algunos segmentos)	Escalariforme a transicional	Escalariforme (Vórtices en algunos segmentos)
Longitud:				
Máxima	210	290	390	180
Media	122,5±5	169,3±4,8	231,5±5,7	108±2,7
Mínima	75	90	120	50
Diámetro:				
Máximo	55	100	100	100
Medio	36	67,7±1,3	58±2	55±1,3
Mínimo	15	30	15	30
Razón L:D	3,4:1	2,5:1	4:1	1,9:1
Angulo de pared extrema:				
Máximo	90°	90°	90°	90°
Medio	57°	71°	51°	64°
Mínimo	30°	20°	0°	0°
Perforación	Sencilla	Sencilla	Sencilla	Sencilla
Radios medulares:				
Tipo		Homog. II	Het. II B.	Homog. II
Altura máxima		10 mm	1500 μ	5 mm
Altura mínima		3 mm	100 μ	700 μ

tre las de otras umbelíferas, es algo menos avanzada: se compara más bien con las de *Angelica linearíloba, Peucedanum Galbanum,* o *Myrrhidendron Donnell-Smithii,* o bien con la de *Eryngium bupleuroides,* estas dos últimas, especies arborescentes y de cuerpo leñoso bien desarrollado, las dos primeras hierbas perennes de tallo robusto.

En cuanto a la puntuación de las paredes laterales, estas cuatro especies concuerdan bien con las demás de la familia ya descritas. Es curioso notar que esta familia, por muchos conceptos más avanzada que las araliáceas, retiene el aspecto relativamente primitivo de las fosas lineares, en ordenación frecuentemente escalariforme, que muchas araliáceas han trascendido. Otro detalle de interés es la alteración observada en las puntuaciones escalariformes, especialmente en elementos vasculares pequeños. Las fosas alargadas pierden la orientación horizontal típica, y aparecen dispuestas en líneas curvas y a veces hasta en sentido vertical, dando con frecuencia la impresión de un remolino o una huella digital. Este fenómeno es frecuente en material de *Arracacia xanthorhiza* y *Daucus Carota,* como se ha dicho, y también se observa en otras umbelíferas como *Arracacia Wigginsii, Bupleurum longiradiatum, Sanicula deserticola* y *Pteryxia petraea.* Bien se podría atribuir esta anomalía en la puntuación al simple acortamiento de las células que dan origen a los vasos, ya que tal acortamiento probablemente va acompañado de cambios en el modo de depositarse la pared celular (cf. BONNER y GALSTON (10), p. 206, citando a Frey-Wyssling). Pero cabría objetar qué áreas con alteración de las puntuaciones se encuentran también en elementos traqueales decididamente alargados, como en *Daucus* (fig. 3).

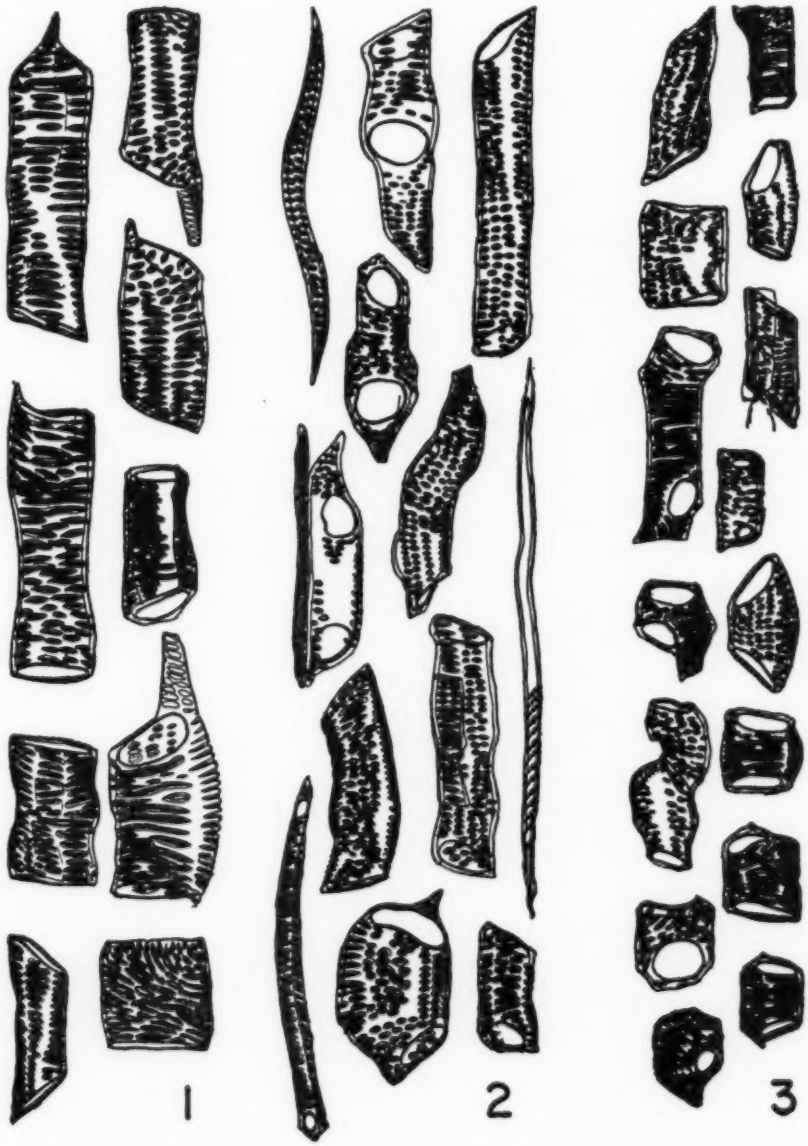
Tal vez estas desviaciones de la posición de las fosas, que ciertamente deben indicar un cambio en el comportamiento del citoplasma en el curso del desarrollo de las células del cambium, sean fenómenos de índole análoga a la formación de laberintos y vueltas en los engrosamientos "terciarios" de elementos vasculares de umbelíferas tales como *Heteromorpha arborescens, H. trifoliata,* y *Bupleurum fruticosum,* y araliáceas como *Astrotrichia pterocarpa.* En tal caso, la formación de vórtices y desviaciones marcadas de la horizontal en las puntuaciones escalariformes se podría considerar independientemente como una característica avanzada, así como los remolinos de engrosamiento "terciario" de las especies mencionadas se pueden considerar como una forma avanzada del engrosamiento "terciario" helicoide sencillo, frecuente en *Bupleurum fruticosum* y en *Heteromorpha,* y predominante en araliáceas como *Nothopanax arboreus* y *N. Colensoi,* y también en especies más alejadas del complejo Umbellales, como *Garrya Veatchii* y *G. Wrightii.* Se plantea aquí una línea de investigación que conviene seguir en más detalle.

Figs. 1-3: Componentes del xilema secundario de algunas umbelíferas herbáceas. Dibujados x 166 de material macerado.

Fig. 1: *Arracacia xanthorhiza.* Elementos traqueales. Nótese la puntuación escalariforme y (abajo, derecha) alteraciones en la orientación de las fosas.

Fig. 2: *Fœniculum vulgare.* A la izquierda, traqueidas y un elemento vascular semejante a traqueida. Segmentos traqueales mostrando la variabilidad en forma y tamaño. A la derecha, una fibra leñosa.

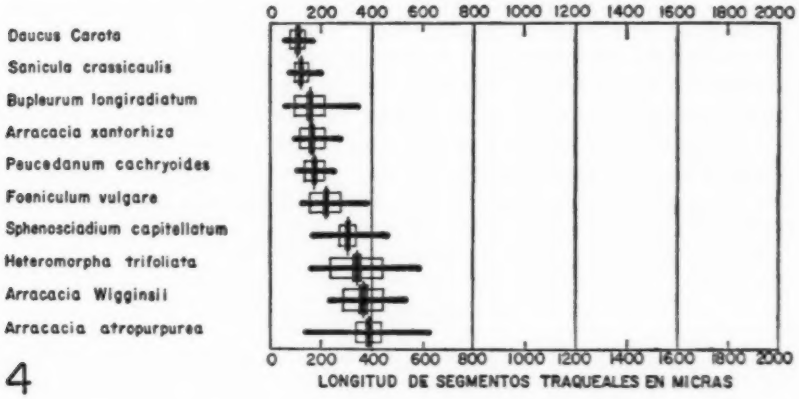
Fig. 3: *Daucus Carota.* Elementos traqueales. Nótese la poca longitud, y la puntuación escalariforme con alteraciones en la orientación de las fosas.


1
2
3

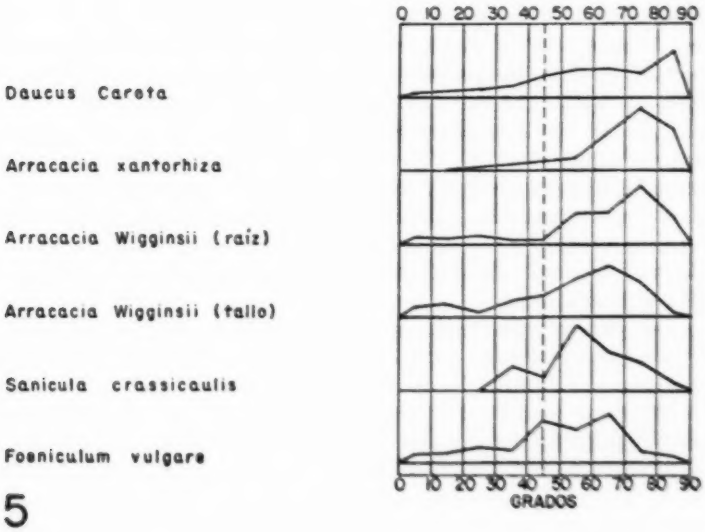
Figs. 4-5: Gráficas para la comparación de las características del xilema secundario de algunas umbelíferas.

Fig. 4: Variabilidad y promedio de la longitud de los elementos traqueales. Se indica los extremos de variación y el promedio, y por medio de líneas dobles, la desviación tipo y el error tipo. Se ha indicado la escala hasta 2000 μ para permitir la comparación con los datos presentados en una publicación separada, en que se incluyen especies de umbelíferas y araliáceas.

Fig. 5: Curvas de frecuencia del valor del ángulo de la pared extrema en elementos vasculares. Se ha dibujado para permitir la comparación con una gráfica semejante publicada por separado, en que se incluyen especies de umbelíferas y araliáceas. *Daucus Carota* viene a representar el extremo de desviación hacia el ángulo recto encontrado en ambas familias.


Daucus Carota
Sanicula crassicaulis
Bupleurum longiradiatum
Arracacia xantorhiza
Peucedanum cachryoides
Foeniculum vulgare
Sphenosciadium capitellatum
Heteromorpha trifoliata
Arracacia Wigginsii
Arracacia atropurpurea
0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000
LONGITUD DE SEGMENTOS TRAQUEALES EN MICRAS

4


Daucus Careta
Arracacia xantorhiza
Arracacia Wigginsii (raíz)
Arracacia Wigginsii (tallo)
Sanicula crassicaulis
Foeniculum vulgare
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
GRADOS

5

RESUMEN

Se suman aquí datos relativos a cuatro especies herbáceas de umbelíferas a un estudio más extenso en que se describe y compara el xilema secundario de un número de especies de umbelíferas y araliáceas. Incorporando estas especies a las previamente estudiadas, resulta *Daucus Carota* muy avanzada en sus características anatómicas, así como lo es por su morfología y posición sistemática; *Arracacia xanthorrhiza* viene a ser una especie moderadamente avanzada, aún en comparación con otras especies del mismo género, y *Fœniculum vulgare* comparable a otras umbelíferas perennes de porte herbáceo robusto. *Sanicula crassicaulis,* en otra subfamilia, resulta muy avanzada dentro de la familia como su congénere *S. deserticola.* Se comenta la posibilidad de que puntuaciones escalariformes alteradas formando vórtices o curvas sean una característica avanzada, que se observa en varias especies de esta familia.

SUMMARY

Descriptions and measurements of the secondary xylem components of four herbaceous Umbelliferae are presented (Table 1), as an addition to a comparative study concurrently in print, comprising 36 Umbelliferae and 38 Araliaceae (27). If the species here considered are integrated into the foregoing series, *Daucus Carota* is shown to have highly advanced characteristics, in harmony with its systematic position and morphologic characteristics. *Arracacia xanthorhiza,* a South American perennial herb whose rootstock puts out fleshy lateral growths which constitute the edible "arracacha", appears to be moderately advanced, slightly ahead of its more shrubby congeners. *Fœniculum vulgare,* a perennial herbaceous species, is comparable to other Apioid species of like habit such as *Conium maculatum,* and occupies an intermediate position in the family. *Sanicula crassicaulis,* a western North American herbaceous species, appears also to be well advanced, stressing the independent progress which has taken place within each sub-family.

A frequent modification of scalariform lateral-wall pitting, resulting in the formation of whorled patterns is described in vessel elements of *Arracacia xanthorhiza* and *Daucus Carota.* Similar patterns have been observed in *Arracacia Wigginsii, Bupleurum longiradiatum, Sanicula deserticola* and *Pteryxia petraea.* Formation of such patterns might be interpreted as a result of the reduction of vessel-element length leading to cell-wall formation as in isodiametric cells; or else, it may be an advanced modification of scalariform pitting, perhaps related to whorled patterns of "tertiary" thickening of lateral walls, reported in *Heteromorpha arborescens, Heteromorpha trifoliata, Bupleurum fruticosum* and also in *Astrotrichia pterocarpa* (araliaceæ). If this is the case, the whorled patterns of pitting might stand, with relation to typical scalariform pitting, as the whorled patterns of "tertiary" thickening to the simpler helicoid patterns common in *Bupleurum fruticosum* and in *Heteromorpha,* in Araliaceæ such as *Nothopanax arboreus* and *Nothopanax Colensoi,* as well as in *Garrya Veatchii* and *G. Wrightii.*

BIBLIOGRAFIA

1. ADAMS, J. E.
   1949. Studies in the comparative anatomy of the Cornaceæ. *Jour. Elisha Mitchell Soc.* 65:218-244.

2. BAILEY, I. W., y R. A. HOWARD
   1941. The comparative morphology of the Icacinaceæ. II. Vessels. *Jour. Arnold Arb.* 22:171-187.

3. BAILEY, I. W., y R. A. HOWARD
   1941. The comparative morphology of the Icacinaceæ. III. Imperforate tracheary elements and xylem parenchyma. *Jour. Arnold Arb.* 22:432-442.

4. BAILEY, I. W., y R. A. HOWARD
   1941. The comparative morphology of the Icacinaceæ. IV. Rays of the secondary xylem. *Jour. Arnold Arb.* 22:556-568.

5. BAILEY, I. W., y W. W. TUPPER
   1918. Size variation in tracheary cells: I. A comparison between the secondary xylem of vascular cryptogams, gymnosperms, and angiosperms. *Proc. Am. Acad.* 54:149-204.

6. BARGHOORN, E. S., JR.
   1940. The ontogenetic develpment and phylogenetic specialization of rays in the xylem of dicotyledons. I. The primitive ray structure. *Amer. Jour. Bot.* 27: 918-928.

7. BARGHOORN, E. S., JR.
   1941. The ontogenetic development and phylogenetic specialization of rays in the xylem of dicotyledons. II. Modification of the multiseriate and uniseriate rays. *Amer. Jour. Bot.* 28:273-282.

8. BARGHOORN, E. S., JR.
   1941. The ontogenetic development and phylogenetic specialization of rays in the xylem of dicotyledons. III. The elimination of rays. *Bull. Torrey Club* 68: 317-325.

9. BELL, C. R.
   1954. The *Sanicula crassicaulis* complex (Umbelliferæ). A study of variation and polyploidy. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 27 (3):133-230.

10. BONNER, J., y A. W. GALSTON
    1952. *Principles of plant physiology.* x + 499 pp. W. H. Freeman & Co., San Francisco, California.

11. BROWN, F. B. H.
    1918. Scalariform pitting a primitive feature of angiospermous secondary wood. *Science* 48:16-18.

12. CARLQUIST, S.
    1957. The genus *Fitchia* (Compositæ). *Univ. Calif. Publ. Bot.* 29 (1):1-144.

13. Cox, H. T.
1948. Studies in the comparative anatomy of the Ericales. I. Ericaceæ: subfamily Rhododendroideæ. *Amer. Midl. Nat.* 39:220-245.

14. Esau, Katherine
1940. Developmental anatomy of the fleshy storage organ of *Daucus Carota*. Hilgardia 13:175-209.

15. Frost, F. H.
1930. Specialization in secondary xylem of dicotyledons. I. Origin of the vessel. *Bot. Gaz.* 89:67-94.

16. Frost, F. H.
1930. Specialization in secondary xylem of dicotyledons. II. Evolution of end wall of vessel segment. *Bot. Gaz.* 90:198-212.

17. Frost, F. H.
1931. Specialization in secondary xylem of dicotyledons. III. Specialization of lateral wall of vessel segment. *Bot. Gaz.* 91:88-95.

18. Garratt, O. A.
1933. Systematic anatomy of the woods of the Myristicaceæ. *Trop. Woods* 35:6-48.

19. Garratt, O. A.
1933. Bearing of wood anatomy on the relationships of the Myristicaceæ. *Trop. Woods* 36:20-44.

20. Gilbert, S.
1940. Evolutionary significance of ring porosity in woody angiosperms. *Bot. Gaz.* 102:105-120.

21. Heimsch, C., y R. H. Wetmore
1939. The significance of wood anatomy in the taxonomy of the Juglandaceæ. *Amer. Jour. Bot.* 26:651-660.

22. Jeffrey, E. C.
1917. *The anatomy of woody plants.* Univ. Chicago Press.

23. Kribs, D.
1935. Salient lines of structural specialization in the wood rays of dicotyledons. *Bot. Gaz.* 96:547-557.

24. Kribs, D.
1937. Salient lines of structural specialization in the wood parenchyma of dicotyledons. *Bull. Torrey Club* 64:177-187.

25. Li, H. L., y C. Y. Chao
1954. Comparative anatomy of the woods of the Cornaceæ and allies. *Quart. Jour. Taiwan Mus.* 7:119-136.

26. Moseley, M. F., Jr.
1949. Comparative anatomy and phylogeny of the Casuarinaceæ. *Bot. Gaz.* 110: 231-277.

27. RODRÍGUEZ, R. L.
1957. Systematic anatomical studies on *Myrrhidendron* and other woody Umbellales. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 29 (2):145-318.

28. TIPPO, O.
1938. Comparative anatomy of the Moraceæ and their presumed allies. *Bot. Gaz.* 100:1-99.

29. TIPPO, O.
1940. The comparative anatomy of the secondary xylem and the phylogeny of the Eucommiaceæ. *Amer. Jour. Bot.* 27: 832-838.

30. TIPPO, O.
1946. The role of wood anatomy in phylogeny. *Amer. Midl. Nat.* 36: 362-372.

31. TITMAN, P. W.
1949. Studies in the wood anatomy of the family Nyssaceæ. *Jour. Elisha Mitchell Soc.* 65:245-261.

Rev. Biol. Trop. 5(2):173-194, 1957

Observaciones parasitológicas en ratas de San José, Costa Rica

por

Nuria Vives* y Rodrigo Zeledón*

(Recibido para su publicación el 20 de setiembre de 1957)

Hasta la fecha no se ha llevado a cabo un estudio parasitológico en ratas de Costa Rica, y pensamos que tampoco se ha hecho en ningún otro país del istmo centroamericano. A su interés biológico se suma un interés zoogeográfico grande, ya que estudios bastante completos de esta naturaleza han sido realizados en países de la América del Sur como el Brasil y Venezuela (7, 11, 22) y de la América del Norte como México, Estados Unidos y Canadá (2, 3, 5, 10, 14, 23).

En el presente trabajo nos proponemos reportar los resultados de nuestras observaciones parasitológicas, especialmente en lo que a helmintos y artrópodos se refiere, realizadas en ratas caseras de nuestra capital y de algunos de sus alrededores.

MATERIALES Y TECNICAS

Fueron examinadas 103 ratas adultas, 42 de ellas capturadas muertas y las 61 restantes vivas, mediante trampas construídas para ese propósito.

Del total de las ratas examinadas 96 pertenecían a la especie *Rattus norvegicus* y únicamente 7 eran *R. rattus rattus* (cuadro 1), la procedencia de todas ellas puede observarse en el cuadro 2.

Las ratas vivas se sacrificaron por medio de cloroformo e inmediatamente se procedió a la búsqueda de los ectoparásitos. En las otras ratas se hizo la misma investigación lo antes que nos fue posible después de su muerte. Los ectoparásitos encontrados fueron conservados en alcohol de 70% e identificados posteriormente con ayuda de la técnica de Costa Lima (22).

Se investigó *Trypanosoma* en la sangre a fresco de 79 ratas, vivas o recién muertas y en los casos positivos, para identificarlos, se hicieron extensiones de sangre que se fijaron y colorearon con Giemsa.

Para la búsqueda de los helmintos se procedió a la necropsia.

---

* Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

CUADRO 1

Distribución por sexo de especie de ratas estudiadas

ESPECIE	SEXO		
	Ambos	Machos	Hembras
TOTAL	103	72	31
R. norvegicus	96	67	29
R. rattus rattus	7	5	2

Los céstodos y acantocéfalos encontrados fueron prensados entre porta-objetos y fijados en el líquido de Railliet y Henry en frío o en caliente según la necesidad; para identificarlos se colorearon con la técnica del carmín clorhídrico (TRAVASSOS, 25).

Los nemátodos, fijados como los anteriores, fueron aclarados con el ácido acético glacial, fenol o creosota, de acuerdo con las necesidades (TRAVASSOS, 25).

Algunos trozos de hígado parasitados con la larva de *Taenia taeniformis*, fueron fijados en formol al 10% con el objeto de realizar estudios histopatológicos.

Por medio de preparados prensados de diafragma se trató de investigar, en todas las ratas, la presencia de las larvas de la *Trichinella spiralis*.

En ocasión de la búsqueda de huevos y larvas de helmintos en el contenido intestinal de las ratas observamos y anotamos los géneros de los protozoarios presentes.

RESULTADOS

PROTOZOARIOS

Los géneros de protozoarios intestinales encontrados en su forma trófica, fueron los siguientes: *Giardia, Hexamita, Trichomonas, Chilomastix* y *Entamoeba*.

Entre los flagelados sanguíneos el único que apareció fue el *T. lewisi* en 7 ocasiones (8,8%).

HELMINTOS

NEMÁTODOS

Strongyloides ratti Sandground, 1925.

Este pequeño parásito (♀) se encontró en 43 de las ratas estudiadas, especialmente en la primera porción del intestino delgado, generalmente asociado con el *Nipostrongylus brasiliensis* hecho que también anota TUBANGUI (26).

CUADRO 2

Procedencia de las ratas estudiadas

Procedencia	Barrio	Distrito	Cantón	NUMERO DE RATAS		
				R. norvegicus	*R. rattus rattus*	Total
Domicilio	Luján	Catedral	Central	9	—	9
Cantina	Luján	Catedral	Central	7	—	7
H. S. J. de Dios	La Merced	Hospital	Central	13	—	13
Penitenciaría	Penitenciaría	Merced	Central	11	—	11
Domicilio	Sn. Fco. Mata Red.	Hospital	Central	9	1	10
Panadería	Paso de la Vaca	Merced	Central	10	—	10
Carnicería	Pithaya	Merced	Central	7	—	7
Domicilio	California	Catedral	Central	5	—	5
Crematorio	Sagd. Familia	Hatillo	Central	5	—	5
Domicilio	——	Escazú	Escazú	—	5	5
Tienda	Paso de la Vaca	Merced	Central	4	—	4
Domicilio	——	Guadalupe	Goicoechea	3	—	3
Pulpería	Lourdes	San Pedro	Mts. de Oca	2	—	2
Domicilio	Hispano	S. Fco. Dos Ríos	Central	2	—	2
Domicilio	G. Lahmann	Catedral	Central	2	—	2
Domicilio	Otoya	Carmen	Central	2	—	2
Domicilio	Los Yoses	Sn. Pedro	Mts. de Oca	1	—	1
Pulpería	Cristo Rey	Hospital	Central	1	—	1
Panadería		Cinco Esq.	Tibás	1	—	1
Domicilio	Sn. Sebastián	Sn. Sebastián	Central	—	1	1

Aspiculuris tetraptera Nitzch, 1821 (figs. 1, 2, 3, 4).

Fue encontrado únicamente en dos ratas de la subespecie *Rattus rattus* procedentes de Escazú. No sabemos que se haya reportado en ratas y YORKE y MAPLESTONE (28) lo dan como parásito común de *Mus musculus* y *Cricetus spp.*

Nipostrongylus brasiliensis (Travassos, 1914) Travassos y Darriba, 1929 (fig. 5).

Este parásito, que fue reportado por TRAVASSOS como *Heligmosomum brasiliensis* en 1914 (24), se presentó en el más alto porcentaje ya que se encontró en 49 de las ratas en las cuales en general había un número elevado de ejemplares.

Gongylonema neoplasticum (Fibiger y Ditlevsen, 1914) Ranson y Hall, 1916 (fig. 6).

Este helminto fue encontrado en una sola rata, procedente del Matadero Municipal de San José, que presentó un único ejemplar hembra en el estómago.

Protospirura muris (Gmelin, 1790) Seurat, 1915 (fig. 8).

Fue hallado en el estómago de 9 de las ratas y en general aparecían pocos ejemplares. Un único roedor mostró 37 especímenes todos de pequeño tamaño. Pudimos notar que todas las ratas que presentaron este parásito procedían de panaderías y pastelerías, por lo que suponemos que en nuestro país intervengan en su ciclo insectos que se desarrollan especialmente en harinas.

Trichosomoides crassicauda (Bellingham, 1845) Railliet, 1895 (fig. 7).

Hallado en la vejiga de 24 ratas por lo general en número de 1 a 3 por ejemplar. Sólo una rata presentó 7 ejemplares.

Trichinella spiralis (Owen, 1835) Railliet, 1895.

A pesar de nuestros repetidos esfuerzos por sorprender este parásito en los roedores, ninguna de las 103 ratas estudiadas mostró los característicos quistes de *T. spiralis* en el diafragma.

Trichuris y *Ascaris.*

Queremos aquí señalar el hallazgo, en las heces de una rata procedente del Matadero Municipal, de numerosos huevos en perfecto estado de *Trichuris* y de *Ascaris* idénticos a los de la especie humana. Es posible sin embargo, dada la condición apuntada, que tuvieran su origen en la ingestión, por parte de la rata, de heces de cerdos de los que se matan en aquel establecimiento. De todas maneras debe señalarse a las ratas como posibles diseminadoras de estas parasitosis.

CÉSTODOS

Taenia taeniformis (Batsch, 1786) Wollfugel, 1911 (figs. 9, 10, 11, 12, 13).

La fase larval de este parásito (*Cysticercus fasciolaris*) fue reportada en nuestro país por MORERA y BARBARESCHI (17) y nosotros la encontramos en 34 de las ratas examinadas. En general aparecía un único quiste en el hígado aunque a veces pudimos contar hasta tres, la mayor larva completa medida alcanzó 150 mm de largo. Los cortes histológicos de 6 hígados parasitados no mostraron ninguna formación sarcomatosa como ha sido reportada en ratas portadoras de este parásito en México (2, 5).

Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819) Blanchard, 1891.

Esta tenia fue encontrada en 45 ratas, lo cual representa una incidencia bastante alta. En nuestro país el céstodo fue reportado primero por FERMOSELLE y PORTUONDO (9) en un caso humano y recientemente LIZANO y DE ABATE (13) dan una incidencia de 0,01 por ciento en niños hospitalizados.

Hymenolepis nana (Siebold, 1852) Blanchard, 1891.

Este céstodo fue encontrado una única vez en una rata que procedía del Crematorio Municipal y que presentó 13 ejemplares en su intestino.

ACANTOCÉFALOS

Moniliformis moniliformis (Bremser, 1811) Travassos, 1915. (figs. 14, 15).

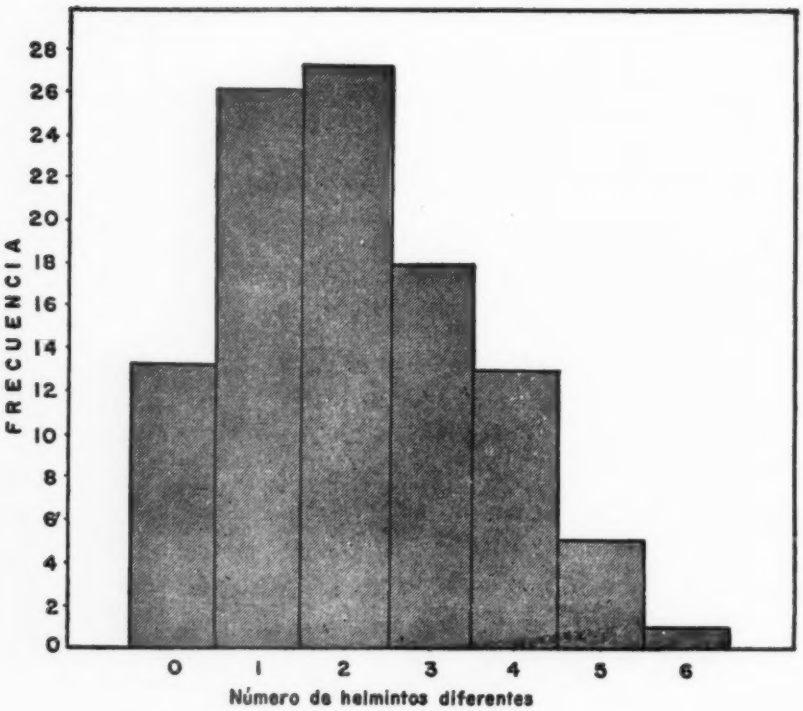
Este acantocéfalo fue hallado 19 veces en las necropsias. En nuestro país ya habían sido demostradas por VARGAS (27) las larvas o acantelas enquistadas en cucarachas domésticas de San José de la especie *Periplaneta australasiæ*.

En el cuadro 3 presentamos las especies de helmintos encontradas, así como también sus respectivas incidencias en las ratas.

La gráfica 1 muestra la frecuencia del grado de parasitismo en cuanto a número de especies de helmintos, en los mismos roedores.

ARTROPODOS

Tres representantes de este grupo fueron hallados como ectoparásitos con ocasión del examen externo de los roedores: dos especies de pulgas (*Xenopsylla cheopis* y *Ctenopsyllus segnis*) y un ácaro del grupo de los Mesostigmata (*Echinolælaps echidninus*) (figs. 16, 17, 18).



Gráfica 1: Frecuencia del grado de parasitismo en cuanto a número de especies de helmintos, en roedores.

En el cuadro 4 señalamos la frecuencia con que cada uno de estos artrópodos apareció. Tales porcentajes, al menos para las pulgas, deben tenerse como mínimos por la circunstancia de que no todas las ratas llegaron vivas a nuestras manos. El *E. echidninus* abandona algunas horas después el cadáver del huésped vertebrado.

CUADRO 3

Parasitismo por helmintos en 103 ratas

ESPECIE	Nº ratas infestadas	%
Strongyloides ratti	43	41,7
Aspiculuris tetraptera	2	1,9
Nipostrongylus brasiliensis	49	47,6
Gongylonema neoplasticum	1	0,9
Protospirura muris	9	8,7
Trichosomoides crassicauda	24	23,3
Taenia taeniformis	34	33,0
Hymenolepis diminuta	45	43,6
H. nana	1	0,9
Moniliformis moniliformis	19	18,4

CUADRO 4

Parasitismo por artrópodos en 103 ratas

ESPECIE	Nº ratas infestadas	%
Xenopsylla cheopis	8	7,7
Ctenopsyllus segnis	2	1,9
Echinolaelaps echidninus	15	14,5

Ninguna de estas especies parece haber sido reportada anteriormente en nuestro país (21).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La gran mayoría de las ratas caseras empleadas por nosotros en este trabajo, pertenecían a la especie *Rattus norvegicus*. Tal hecho nos está indicando que la rata negra ya es escasa en San José y ha sido desplazada por su pariente más fuerte, la rata de caño.

Los protozoarios intestinales, como ya se dijo anteriormente, no fueron objeto especial de nuestro estudio ya que únicamente nos limitamos a observar los trofozoitos en las heces con ocasión de la búsqueda de helmintos (huevos o larvas). Por esa razón omitimos porcentajes de incidencia, puesto que no corresponderían a la realidad.

De la observación de los helmintos encontrados y de su porcentaje, se desprende que apareció un total de 10 especies, de las cuales, aparentemente, sólo el *A. tetraptera* es encontrada por primera vez en ratas, asimismo, que el más frecuente fue el *N. brasiliensis* y los que ocurrieron menos el *G. neoplasticum* y la *H. nana*. Debido a la importancia de este último parásito desde el punto de vista médico humano, deducimos que las ratas juegan un papel insignificante en su diseminación en la zona estudiada. De otro lado, dada la alta incidencia de la *H. diminuta* en los roedores, creemos que el parasitismo en los humanos debe de ser más alto de lo que se presume, jugando las ratas en el mismo un papel muy importante.

El helminto más común, en la zona estudiada por nosotros, fue el *N. brasiliensis*, y también el de mayor incidencia en otras regiones del mundo en donde se han hecho estudios semejantes. Nuestro porcentaje 47,6, es menor que los dados por FIRLOTTE (10), CABLE y HEADLEE (3) y TUBANGUI (26) en Canadá, Indiaana (U.S.A.) y Filipinas respectivamente y se muestra mayor que el dado por LUTTERMOSER (14) para las ratas de Baltimore, U.S.A.

Le sigue en relación a mayor incidencia, la *H. diminuta*, que se presentó en un 43,6 por ciento de nuestras ratas, dato bastante alto que, al compararlo con los porcentajes encontrados para este céstodo en otras regiones del mundo, lo vemos superado únicamente por la cifra dada por TUBANGUI (26) para las ratas de Filipinas.

El *S. ratti*, se ha reportado relativamente en pocos lugares, entre ellos, Venezuela (7), Estados Unidos (14), Canadá (10), Francia (1), y Filipinas (26). Nuestro porcentaje es superado sólo por el dato de TUBANGUI (26).

La forma larval de la *T. taeniformis* se mostró con una incidencia de 33 por ciento entre las ratas estudiadas, porcentaje relativamente bajo si se compara con los hallados en Brasil (22), Estados Unidos (3, 23), Canadá (10) y Filipinas (26), pero se muestra mayor a los hallados en Baltimore (U.S.A.) (14) y en Toulon (Francia) (1).

T. crassicauda se revela muy común en el roedor objeto de estudio. El porcentaje hallado por nosotros es semejante al que se encuentra en PINTO (22)

para San Pablo, Brasil, ya que en el resto de los trabajos consultados lo encontramos con una incidencia mucho mayor.

Al comparar el dato hallado por nosotros para *M. moniliformis,* observamos que nuestro porcentaje 18,4, es el mayor de los que hemos encontrado reportados, y este acantocéfalo ha sido señalado en Brasil (22), Argentina (19), Estados Unidos (14, 23) y Filipinas (26).

P. muris se ha encontrado en ratas de Brasil (22), Venezuela (7), Francia (1) y Filipinas (26); el porcentaje obtenido por nosotros 8,7, es inferior al encontrado en Brasil (22) y en Francia (1).

G. neoplasticum e *H. nana,* los de incidencia más baja (0,9% para cada uno) han sido reportados el primero, por MEIRA, según PINTO (22) en San Pablo, Brasil, por OLDHAM en la Argentina (19), por DÍAZ en Venezuela (7), por PRICE y CHITWOOD en Washington (U.S.A.) (23) y por TUBANGUI en Filipinas (26); nuestro porcentaje es el más bajo de los datos que obran en nuestro poder. La *H. nana* también muestra en nuestro trabajo el porcentaje menor en relación con los datos dados en otros países del mundo.

La comparación de la incidencia de los distintos helmintos de la rata en algunos lugares de América, Filipinas, Francia y Costa Rica puede apreciarse en el cuadro 5.

Las cuatro especies de nemátodos no encontradas por nosotros y que aparecen reportadas tanto en la América del Norte como en la del Sur (*Trichuris muris, Capillaria hepatica, Heterakis spumosa, Syphacia obvelata*) creemos, que deban existir en Costa Rica y que aparecerían en una encuesta mayor, que incluyera otras regiones del país.

Las 10 especies de helmintos reportadas, con excepción del *A. tetraptera,* que como ya quedó dicho no se ha señalado en ratas, y del *P. muris,* han sido halladas tanto en países del Norte como del Sur del continente. El *P. muris* parece tener su límite Norte en América Central (Costa Rica) ya que no lo encontramos citado en la literatura de México (2, 5), Estados Unidos (3, 14, 23) y Canadá (10).

En relación a la forma larvaria de la *T. taeniformis* debemos decir que no fue notada ninguna neoformación maligna en los cortes del hígado de 6 ratas examinadas para ese fin, lo que hace pensar que el sarcoma ya señalado en ratas de América (2, 5) no debe ser muy común.

En cuanto a *Trichinella spiralis,* tenemos que, como ya fue dicho, ninguna de las ratas mostró los quistes en el diafragma. Esto nos hace pensar:

a) Que en nuestro país de existir dicho nemátodo es en un porcentaje muy bajo y por lo tanto su presencia no se pudo establecer por el reducido número de ratas examinadas.

b) Que en este resultado pudo influir además la procedencia de los roedores.

En México por ejemplo, MAZZOTTI y ALCANTAR (15) estudiaron 900 ratas y encontraron solamente 18 infectadas (2%) y todas eran provenientes de mercados. KOURI y BASNUEVO (12) asimismo indican que la procedencia de los roedores es de gran importancia para el hallazgo de los quistes.

CUADRO 5

Porcentajes de helmintos reportados en ratas de varias regiones del mundo

ESPECIE	LUGAR											
	Brasil	Argentina	Venezuela	Uruguay	Costa Rica	México	E.U. Washington	E.U. Baltimore	E.U. Indiana	Canadá	Francia Toulon	Filipinas
Euparyphium ilocanum												0,5
E. guerreroi												0,1
E. murinum												0,1
E. ochoterenai						X						
Echinostoma revolutum						X						
Fibricola caballeroi						X						
Apophallus donicus							1					
Nipostrongylus brasiliensis	C				47,66			16,8	75	83		58
Trichuris muris	P.C.					P.C.			2,5		2,2	
Capillaria hepatica	43,08		X				77	6		6	1,3	90
Trichosomoides crassicauda	21,95		X	X	23,3		73	85,6		55,5		57
Heterakis spumosa	C		X			X	49	2,3		79,3		0,4
Syphacia obvelata	14							0,48				
Gongylonema neoplasticum	C	X	X		0,97		5					44
Rictularia whartoni												0,44
Protospirura muris	34,95		X		8,79						20	1,3
Srtongyloides ratti			X		41,74			21,7		8	0,44	74
Aspiculuris tetraptera					1,94							
Hymenolepis diminuta	36	X			43,78	C	31	23,2	7,5	4	24	64
H. nana	4			X	0,97	C.	41	15,1	7,5	16,5	23	1,7
Taenia taeniformis	40			X	33	C	54	19	87,5	44,6	6	94
Raillietina garrisoni												86
Moniliformis moniliformis	C	X			18,44		4	16				4,2

X Sólo se señala su presencia
C Común
P.C. Poco común

Otros lugares de América en donde se ha reportado la *T. spiralis* en ratas son: Uruguay (4), Chile (8) con 5 a 7,8 por ciento, Baltimore, U.S.A., con 1,2 por ciento (14), San Luis, U.S.A., con alta incidencia ya que se reporta en un 75 por ciento de las ratas (6) y en Washington (23) en donde se encontró un uno por ciento de trichinosis muscular y un 2 por ciento de intestinal. En Brasil, como lo dice PINTO (22) el parásito no existe.

Los artrópodos encontrados (dos pulgas y un ácaro) revelan un porcentaje relativamente alto de *Xenopsilla cheopis* en San José, lo cual debe tenerse como una voz de alarma para nuestras autoridades sanitarias, por el importante papel que esta pulga desempeña en la transmisión del tifo murino, bien caracterizado en Costa Rica (16, 18, 20). *El Echinolaelaps echidninus* parece ser bastante común en nuestras ratas caseras (14,5%) y además lo hemos encontrado con frecuencia en las de laboratorio. En el Brasil parece ser también muy frecuente como la afirman DA FONSECA y PRADO (11) y en el Canadá se cita una incidencia de apenas 1,3 por ciento (10).

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Dr. Giuseppe Barbareschi y al Lic. Pedro Morera su colaboración en el presente trabajo.

RESUMEN

Se hace una encuesta parasitológica en 103 ratas caseras, adultas, procedentes de diferentes lugares de San José, Costa Rica, 7 de las cuales fueron de la subespecie *Rattus rattus rattus* y el resto de la especie *R. norvegicus.*

Se anotan únicamente los géneros de protozoarios hallados en su forma trófica en las heces, por ocasión de la búsqueda de huevos y larvas de helmintos, que fueron los siguientes: *Trichomonas, Giardia, Hexamita, Chilomastix,* y *Entamoeba.* El *Trypanosoma lewisi* buscado sólo en 79 ratas por examen de sangre a fresco, apareció en 7 de ellas (8,8%).

Se reportan las siguientes especies de nemátodos y céstodos, hallados en las ratas y se da al incidencia para cada uno:

Strongyloides ratti (41,7%); *Aspiculuris tetraptera* (1,9%); *Nipostrongylus brasiliensis* (47,6%); *Gongylonema neoplasticum* (0,9%); *Protospirura muris* (8,7%); *Trichosomoides crassicauda* (23,3%); larva de *Taenia taeniformis* (33%); *Hymenolepis diminuta* (43,6%); e *H. nana* (0,9%).

Se investiga la existencia de larvas de *Trichinella spiralis* en el diafragma con resultados negativos.

Se señala la presencia del acantocéfalo *Moniliformis moniliformis* en un 18,4 por ciento de las ratas.

Por último son apuntados los atrópodos encontrados como ectoparásitos los cuales fueron por su orden de incidencia: *Echinolaelaps echidninus* (14,5%), *Xenopsilla cheopis* (7,7%) y *Ctenopsyllus segnis* (1,9%). Se advierte que estos porcentajes deben tenerse como mínimos ya que únicamente 61 de los roedores llegaron vivos al laboratorio.

Fig: 1: *Aspiculuris tetraptera,* extremidad anterior de la hembra.

Fig. 2: *A. tetraptera,* extremidad posterior de la hembra. (Vista lateral).

Fig. 3: *A. tetraptera,* huevo.

Fig. 4: *A. tetraptera,* extremidad posterior macho.

Fig. 5: *Nipostrongylus brasiliensis,* bolsa copuladora del macho.

Fig. 6: *Gongylonema neoplasticum,* extremidad anterior de la hembra.

Fig. 7: *Protospirura muris,* grupo de hembras y machos.

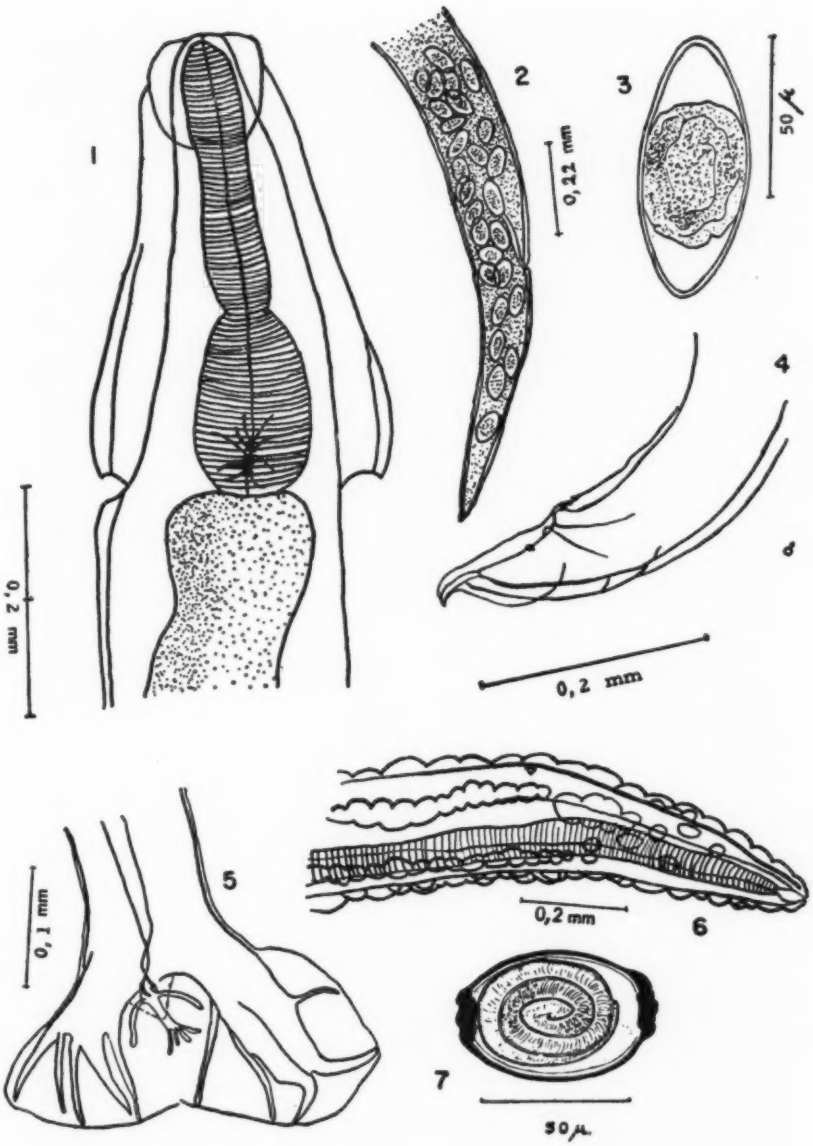

1
0,2 mm
2
0,22 mm
3
50 µ
4
♂
0,2 mm
5
0,1 mm
0,2 mm
6
7
50 µ

Fig. 8: *Trichosomoides crassicauda,* huevo maduro.

Fig. 9: *Cysticercus fasciolaris,* quiste en la superficie del hígado de la rata.

Fig. 10: Forma larval de *Taenia taeniformis* saliendo del quiste.

Fig. 11: Ejemplar completo de *C. fasciolaris.*

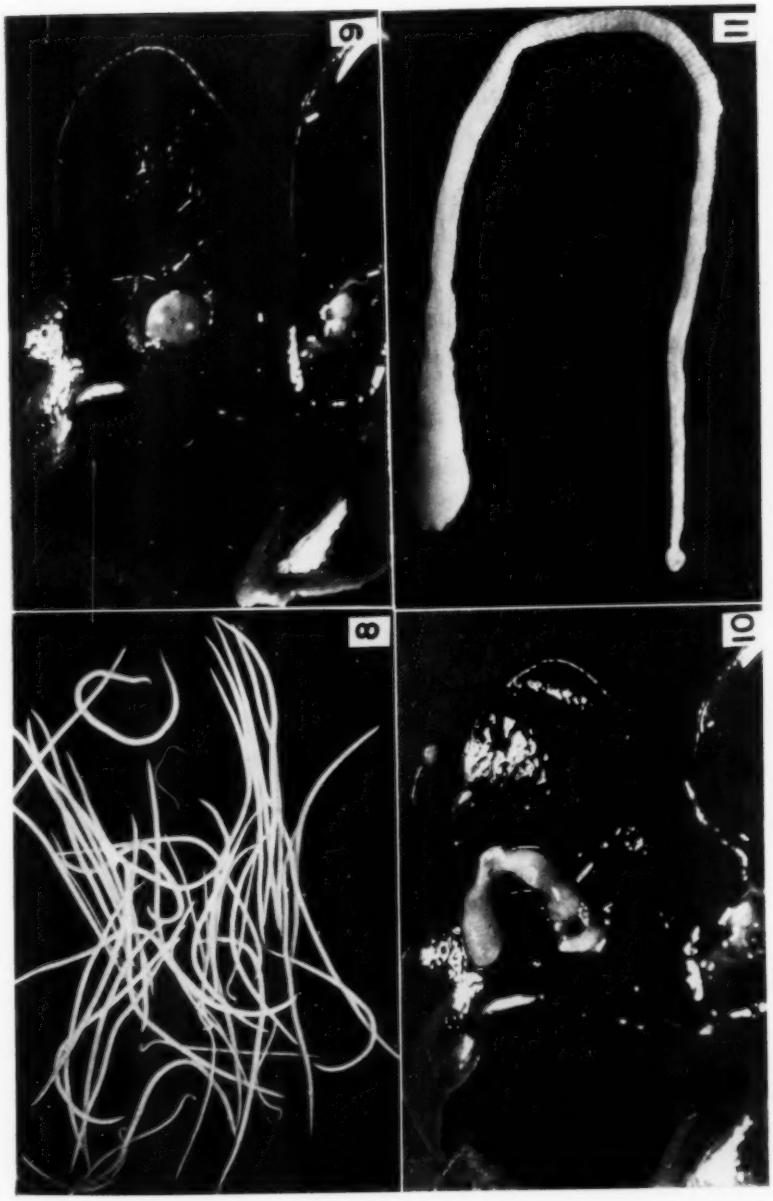

9
11
8
10

Fig. 12: *T. taeniformis* (larva), escolex en donde se aprecian las ventosas y la corona de ganchos (35 X).

Fig. 13: Ganchos de *T. taeniformis* a mayor aumento (100 X).

Fig. 14: *Moniliformis moniliformis,* macho y hembra.

Fig. 15: *M. moniliformis,* proboscide (100 X).

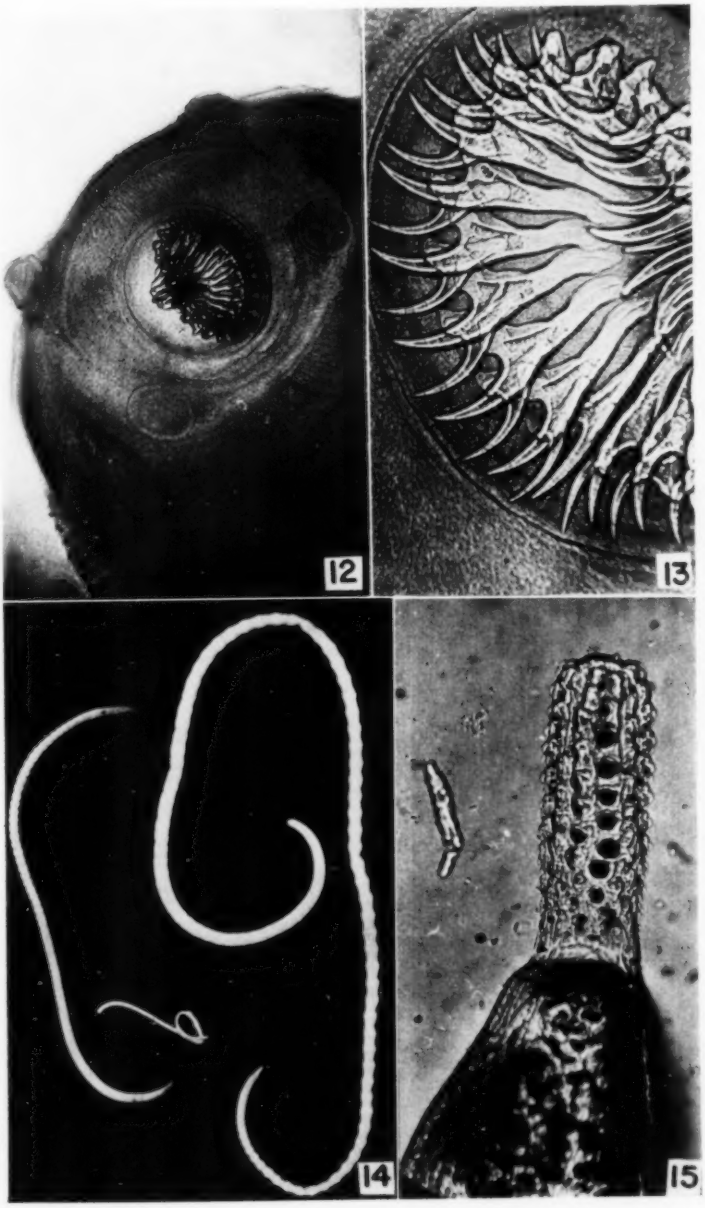

12
13
14
15

Fig. 16: *Xenopsylla cheopis*, hembra (35 X).

Fig. 17: *Ctenopsyllus segnis*, hembra (35 X).

Fig. 18: *Echinolaelaps echidninus*, hembra (35 X).

16

17

18

SUMMARY

A parasitologic study is presented of 103 adult house rats from various sites in San José, Costa Rica. Seven specimens were *Rattus rattus rattus*, and the rest were *Rattus norvegicus*.

The following protozoa were found in trophic form when feces were examined for eggs and larvae of helminths: *Trichomonas, Giardia, Hexamita, Chilomastix*, and *Entamoeba*.

Trypanosoma lewisi was found in the blood of 7 out of 17 rats examined (8,8%).

The following nematodes and cestodes were found with the incidence indicated:

Strongyloides ratti (41,7%); *Aspiculuris tetraptera* (1,9%); *Nipostrongylus brasiliensis* (47,6%); *Gongylonema neoplasticum* (0,9%); *Protospirura muris* (8,7%); *Trichosomoides crassicauda* (23,3%); *Taenia taeniformis* larvae (33%); *Hymenolepis diminuta* (43,6%); and *H. nana* (0,9%).

No larvae of *Trichinella spiralis* were found in diaphragms examined.

The acanthocephalian *Moniliformis moniliformis* was found in 18,4 per cent of the rats.

Arthropods found as ectoparasites were, in order of incidence, *Echinolaelaps echidninus* (14,5%), *Xenopsilla cheopis* (7,7%) and *Ctenopsyllus segnis* (1,9%). These percent data should be regarded as minimum figures, as only 61 rats were brought alive to the laboratory.

BIBLIOGRAFIA

1. BALDASSARI, M. T.
   1935. Le parasitisme des rats a Toulon *Marselle Med.* 72 (16):716-18.

2. CABALLERO, E.
   1939. Algunos endoparásitos de *Rattus rattus norvegicus* y de *Rattus norvegicus albinus* del Laboratorio de Investigaciones Médicas del Hospital General de la Ciudad de México. *An. Inst. Biol.* 10 (3-4):283-92.

3. CABLE, M. R. & W. H. HEADLEE
   1937. The incidence of animal parasites of the brown rat (*Rattus norvegicus*) in Tippecanoe County Indiana. *Ind. Acad. Sci.* 46:217.

4. CASTRO, E. R. & H. TRENCH
   1955. Fauna parasitológica comprobada en el Uruguay y bibliografía parasitológica Nacional. *Pub. Lab. Biol. Anim. Bol. N° 1 Min. Gan. Agric.* 84 pp.

5. CERECERO, M. C.
   1943. Algunos helmintos de las ratas domésticas y silvestres de México. Con descripción de dos nuevas especies. *Tesis de Grado U. N. A. México Fac. Ciencias Dep. Biol.* 77 pp.

6. CRAIG, CH. & E. C. FAUST
   1951. *Parasitología clínica.* 4ª Ed. en español 882 pp. U.T.E.H.A. México.

7. DÍAZ, V. C.
1956. Nematodes de Venezuela. Especies señaladas hasta la fecha. *Rev. San. Asis. Soc. Caracas Venezuela* 21 (5-6):291-326.

8. FAUST, E. C.
1949. *Human helmintology* 744 pp. Lea & Fibiger Phil. Pa.

9. FERMOSELLE BACARDI, J. & A. PORTUONDO DEL PINO
1936. *Hymenolepis diminuta.* Caso humano de Costa Rica. *Rev. Parasit. Clin. & Lab. La Habana* 2 (4):192-133.

10. FIRLOTTE, W. R.
1948. A survey of the parasites of the brown rat. *Canadian J. Comp. Med.* 12 (7): 187-191.

11. FONSECA, F. DA & A. PRADO
1932. Algumas verificações parasitológicas em ratos de São Paulo. *Rev. Méd. Cir. Brasil* 40:44-70.

12. KOURI, R. & J. G. BASNUEVO
1949. *Helmintología humana.* LXXXI+769 pp. Muñiz Hnos. y Cía., La Habana.

13. LIZANO, C. & J. DE ABATE
1953. Incidencia de parásitos intestinales de los niños de la sección de pediatría del Hospital San Juan de Dios. *Rev. Biol. Trop.* 1 (2):223-233.

14. LUTTERMORSER, G. W.
1936. A helmintological survey of Baltimore house rats (*Rattus norvegicus*) *Americ. J. Hyg.* 24 (2):350-60.

15. MAZZOTI, L. & O. ALCANTAR
1954. Incidencia de *Trichinella spiralis* en 900 ratas (*Rattus norvegicus*) en la Ciudad de México. *Rev. Inst. Salubr. Enf. Trop. México.* 14 (4):201-202.

16. MONTES DE OCA, J.
1945. El Tifo en Costa Rica. *Bol. Of. San. Panameric.* 24:980-81.

17. MORERA, P. & G. BARBARESCHI
1956. Contribución al estudio de la toxoplasmosis experimental. *Rev. Biol. Trop.* 4 (2):103-149.

18. NÚÑEZ, H. I.
1950. El tifus en Costa Rica como variedad murino. Aspecto epidemiológico y pruebas de laboratorio. *Tesis de Grado U. N. A. de México. Imp. Nac. San José, Costa Rica,* 33 pp.

19. OLDHAM, N. J.
1931. The helminth parasites of common rats. *J. Helminth.* 9 (2):49-90.

20. PEÑA CHAVARRÍA, A. & E. A. LÓPEZ
1944. Tifo exantemático en Costa Rica. *Rev. Med. Costa Rica.* 4 (123):167-173.

21. PINTO, C.
1930. *Artropodes parasitos e transmissores de doenças.* Tomo 2. XII + 395 pp. Pimenta de Mello y Co. Río de Janeiro.

22. PINTO, C.
1945. *Zoo parasitos de interese médico e veterinario.* XV + 461 pp. Ed. Scientífica, Río de Janeiro.

23. PRICE, E. W. & B. G. CHITWOOD
1932. Incidence of internal parasites in wild rats in Washington D. C. *J. Parasit.* 18:55.

24. TRAVASSOS, L.
1937. *Revisão da Familia* Trichostrongylidae *Lieper 1912.* VII + 51 pp. Monografía Nº 1 Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro.

25. TRAVASSOS, L.
1950. *Introdução ao estudo da helmintologia.* 173 pp. Rev. Brasil. Biol. Ed. Río de Janeiro.

26. TUBANGUI, M. A.
1931. Worm parasites of the brown rat (*Mus norvegicus*) in the Phillippine Island with special reference to those forms that may be transmited to human beings. *Phillip. J. Sc.* 46 (4):537-592.

27. VARGAS, M.
1955. Contribución al estudio de *Blattaria* en Costa Rica. *Tesis de Grado Fac. Ciencias, Universidad de Costa Rica.* 119 pp.

28. YORKE, W. & P. A. MAPLESTONE
1925. *The nematodes parasites of vertebrates* X + 536 pp. J. & A. Churchill, London.

Rev. Biol. Trop. 5(2):195-199, 1957

Susceptibilidad de varias especies de triatóminos a una cepa costarricense de Schizotrypanum cruzi Chagas, 1909

por

Rodrigo Zeledón* y P. L. Vieto*

(Recibido para su publicación el 20 de agosto de 1957)

En 1940 en una comunicación al Tercer Congreso Internacional de Microbiología, celebrado en New York, DIAS (5) muestra en términos de porcentajes de infección, la menor susceptibilidad del *Rhodnius prolixus* a una cepa humana brasileña de *S. cruzi* en relación a otras especies de triatóminos del Brasil. En una publicación más extensa del mismo año, el propio DIAS (6) trabajando ahora con una cepa venezolana de *S. cruzi,* país en donde el *R. prolixus* es su principal transmisor, logra invertir los resultados anteriores concluyendo en que existen variaciones de adaptación del parásito al huésped invertebrado, traducidas en una mayor facilidad de infectar determinada especie o especies de triatóminos con las cepas de *S. cruzi* de la misma localidad. Eso dio origen al concepto de que "deve preferir-se, para o xenodiagnostico em determinada região, uma especie local, ou melhor, o transmissor natural mais importante da molestia, nessa região" (6). Tal concepto además aparece en el Temario sometido por la Oficina Sanitaria Panamericana a la Primera Reunión de Mesa Redonda sobre Enfermedad de Chagas celebrada en Tucumán, República Argentina en 1949 (9).

En el presente trabajo nos proponemos presentar algunas investigaciones realizadas por nosotros, en el sentido de demostrar la susceptibilidad de varios triatóminos a una cepa costarricense de *S. cruzi,* empleando para ello el único transmisor, demostrado hasta hoy, de enfermedad de Chagas en nuestro medio y varias otras especies domiciliares de países al norte y al sur de Costa Rica.

MATERIAL Y METODOS

El origen de la cepa de *S. cruzi* fue un ejemplar infectado de *Triatoma dimidiata* procedente de un domicilio del caserío "Ojo de Agua", Provincia de

* Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

Alajuela. Con las heces del insecto se inoculó un cobayo a partir del cual se siguieron inoculando otros con intervalos de un mes.

Los insectos empleados, todos de nuestros criaderos universitarios, fueron: *T. dimidiata* de Costa Rica, *T. phyllosoma,* de México, *T. infestans* de Chile, *Rhodnius prolixus* de El Salvador, *R. pallescens* de Panamá. Preferimos larvas de 3º y 4º estadio, aunque en ocasiones empleamos ninfas (5º estadio) para completar el número, siempre vacías y por lo tanto ávidas de sangre. Se hicieron varios lotes de insectos mezclando las especies entre sí conforme a las posibilidades de nuestros criaderos, y se les daba de comer al mismo tiempo, en el cobayo, de más o menos un mes de inoculado, cuando alcanzaba el máximo la parasitemia. Los cobayos en el momento de la comida siempre presentaron más de 20 tripanosomas por una pequeña gota de sangre observada a fresco entre porta y cubreobjetos. Aquellos insectos que no se mostraban suficientemente llenos eran eliminados del grupo, garantizándose así la ingestión de un buen número de flagelados. Los triatóminos alimentados eran conservados en frascos limpios con papel de filtro plegado dentro y el primer examen se realizaba entre la tercera y cuarta semana después de la comida infectante. Los negativos eran separados para observación posterior y se observaban hasta tres meses después si sobrevivían a los repetidos exámenes. A estos negativos, si era necesario, se les daba de comer una vez más en paloma y aquellos que iban muriendo, sin llegar a positivizarse, se consideraron como negativos definitivos.

RESULTADOS

Referiremos únicamente los resultados finales derivados de la suma de los lotes de triatóminos de cada una de las especies usadas por ser los porcentajes derivados de los totales más representativos y exactos y porque en ocasiones las partidas de algunas de las especies constaban de pocos ejemplares. El cuadro 1 muestra en detalle esos resultados, y de los mismos deducimos que la especie que mejor se infectó fue el *R. prolixus* (100%) en cuanto que la que se infectó menos fue el *T. dimidiata* (76,4%).

CUADRO 1

Infeccion comparativa de cinco especies de triatóminos por S. cruzi *de Costa Rica*

Especie	Total	Positivos	Negativos	% Positivos
T. dimidiata	123	94	29	76,4
T. infestans	111	96	15	86,4
T. phyllosoma	134	112	22	83,5
R. prolixus	108	108	0	100,0
R. pallescens	88	83	5	94,3

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Como ya tuvimos oportunidad de decirlo al principio de estas líneas, las investigaciones de Dias con una muestra brasileña y otra venezolana de *S. cruzi,* lo llevaron a establecer diferencias significativas en cuanto a la susceptibilidad de diversas especies de triatóminos para una y otra cepas del flagelado. En efecto, en cuanto el *Pastrongylus megistus* y el *T. infestans,* transmisores muy importantes de tripanosomiasis en el Brasil se mostraron más sensibles a la cepa brasileña que el *R. prolixus,* este último insecto, importante vector del mal de Chagas en Venezuela, se infectó en mayor grado con la cepa de este último país (6).

En nuestras experiencias, las cosas sucedieron de diferente manera ya que por ser el *T. dimidiata* el único transmisor domiciliar comprobado en nuestro medio, y por proceder la cepa que usamos de un ejemplar de la misma especie, debió haberse infectado en mayor grado que los otros insectos usados. Sin embargo, el vector costarricense de tripanosomiasis, fue el que menos se infectó al lado de 4 especies más, exóticas, de Triatominæ. Las diferencias halladas entre el *T. dimidiata,* el *T. infestans* y el *T. phyllosoma,* no fueron estadísticamente significativas, pero sí encontramos estadísticamente significativas las diferencias entre nuestra especie y las dos de *Rhodnius,* especialmente entre aquella y el *R. prolixus.* Este último se infectó, en la gran mayoría, con las infecciones más intensas que notáramos, en el ciento por ciento de los casos, resultado este, arrojado desde el primer examen de los insectos. Esto hace pensar que hay realmente una susceptibilidad muy marcada de parte de esta especie para las cepas domiciliares de *S. cruzi,* que, como se deduce, deben ser muy homogéneas en ese sentido por proceder únicamente de una especie de insecto. El *R. prolixus* como es sabido, fue reportado por RUIZ (8) en nuestro país hace escasamente dos años introducido desde Nicaragua y aún hoy se encuentra restringido a algunas regiones de la Provincia del Guanacaste. Creemos sin embargo que dada su capacidad de reproducción y su condición, ahora señalada, de infectarse muy fácilmente con el *S. cruzi* de Costa Rica, podría tornar grave, si se extiende en nuestro territorio, el problema de la enfermedad de Chagas. En efecto la tripanosomiasis en nuestro país no ha sido nunca un problema de grandes proporciones y el número de insectos que se encuentran en las habitaciones es verdaderamente exiguo, si lo comparamos por ejemplo con lo que se presenta en otros países de América del Sur (7). De otro lado, de los 24 casos nacionales de enfermedad de Chagas que encontramos reportados en la literatura (1, 2, 3, 4, 10, 11, 12) únicamente uno ha presentado una miocarditis mortal comprobada. A esto se debe quizás la poca atención que nuestras autoridades sanitarias han prestado al problema pero a pesar de ello, y dadas las circunstancias, nos atrevemos a recomendar reunir esfuerzos a fin de lograr la extinción del foco de *R. prolixus,* antes de que el problema adquiera caracteres verdaderamente graves. También podemos deducir de nuestras experiencias que esta especie o bien el *R. pollescens* son las que deben preferirse en los laboratorios y servicios de salud del país para la prueba del xenodiagnóstico, a fin de investigar los casos sospechosos de la enfermedad de Chagas.

RESUMEN

Se hace una investigación sobre la susceptibilidad de 5 especies de triatóminos a una cepa costarricense de *S. cruzi,* mantenida en cobayos, y aislada a partir de *T. dimidiata.* La especie nacional (*T. dimidiata*) fue la que menos se infectó, 76,4 por ciento, y otras especies, exóticas todas en cuanto a su procedencia, se infectaron así: *T. infestans* 86,4 por ciento; *T. phyllosoma* 83,5 por ciento; *R. prolixus* 100.0 por ciento y *R. pallescens* 94,3 por ciento. Se discute la posibilidad de que el *R. prolixus,* que existe en territorio de Costa Rica únicamente en la Provincia de Guanacaste, limítrofe con Nicaragua, se extienda en el país, estableciendo con ello caracteres de gravedad para el problema de la tripanosomiasis. Por último se recomienda el uso en el país, del *R. prolixus* en la prueba del xenodiagnóstico para cualquier fin que se persiga.

SUMMARY

A study is made of the susceptibility of five species of triatominae to infection by a Costa Rican strain of *Schizotrypanum cruzi* isolated from a specimen of *Triatoma dimidiata* and kept in guinea pigs. The Costa Rican vector species, *T. dimidiata* gave the lowest infection figures, 76.4 per cent; the other four species, all of them of exotic origin, gave the following results: *T. infestans* (Chile), 86.4 per cent; *T. phyllosoma* (Mexico), 83.6 per cent; *Rhodnius prolixus* (El Salvador), 100 per cent; and *R. pallescens* (Panama), 94.3 per cent. A discussion is made of the possibility that *R. prolixus,* at present known only in Costa Rica in the Province of Guanacaste near the Nicaraguan border, might spread further into the country, increasing the seriousness of trypanosomiasis as a health problem. Lastly, it is recommended that *R. prolixus* be used in Costa Rica for xenodiagnosis, because of its high susceptibility to infection by *S. cruzi.*

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dra. Helen Abbey del Departamento de Bioestadística de la Facultad de Higiene de la Universidad de Johns Hopkins y al Dr. Roberto Sasso Director del Instituto de Investigaciones Estadísticas de la Universidad de Costa Rica su colaboración en la interpretación estadística de los datos.

BIBLIOGRAFIA

1. BÜLLOW, T. VON
1941. Tripanosomiasis americana. *Rev. Med. Costa Rica,* 4 (86):497-520.

2. CÉSPEDES, F. R.
1949. Enfermedad de Chagas. *Prensa Med. Mex.,* 14 (1):9-13.

3. CÉSPEDES, R. & A. AGUILAR
1955. Miocarditis chagasica aguda mortal. *Rev. Biol. Trop.*, 3 (1):31-42.

4. CHEN, B.
1948. *Enfermedad de Chagas.* Tesis profesional, 103 pp. Universidad de México.

5. DIAS, E.
1940. Chagas'Disease: A comparative study of the susceptibility of four natural vectors to the experimental development of *Schizotrypanum cruzi.* 3° *Int. Congr. Microb. N. Y. Abstracts of communications*: 421-422.

6. DIAS, E.
1940. Xenodiagnósticos seriados em cães infectados com amostras venezuelanas de *Schizotrypanum cruzi. Brasil. Méd.*, 54 (52):859-861.

7. DIAS, E. & R. ZELEDÓN
1955. Infestação domiciliaria em grão extremo por *Triatoma infestans. Mem. Inst. Osw. Cruz,* 53 (2-3-4):473-486.

8. RUIZ, H.
1953. *Rhodnius prolixus* en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 1 (2):239-240.

9. TORRES, C. M., R. G. TOBAR & C. ROMAÑA
1949. Informe sobre el temario sometido por la O.S.P. a la Primera Reunión Panamericana de Mesa Redonda sobre enfermedad de Chagas, 4 pp.

10. ZELEDÓN, R.
1952. *El problema de la tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas en Costa Rica.* Tesis, 109 pp. Publicación N° 2, Ministerio de Salubridad Pública, Imprenta Nacional, San José.

11. ZELEDÓN, R. & J. ARGUEDAS
1952. Un caso sub-agudo benigno, no edematoso de enfermedad de Chagas. *Rev. Med. Costa Rica,* 11 (220):145-152.

12. ZELEDÓN, R. & C. MENA
1953. Primer caso de enfermedad de Chagas de la Provincia de Alajuela. *Rev. Biol. Trop.*, 1 (1):55-62.

Rev. Biol. Trop. 5(2):201-209, 1957

Glomerulosi tossica in febbre gialla

di

Giuseppe Barbareschi*

(Ricevuto per la pubblicazione il 21 di Luglio, 1957)

INTRODUZIONE

LA SINDROME EPATO-RENALE

Sembra che tra cellula epatica e cellula renale vi sia una relazione molto stretta in quanto alla vulnerabilitá rispetto una noxa determinata; la patologia di entrambe, difatti, fa parte delle malattie che sono denominate "parenchimatosi" o metamorfosi parenchimali terminologia che si usa in contrasto con il termine di "mesenchimosi" o metamorfosi mesenchimali.

In quasi tutte le lesioni della cellula epatica si riscontrano, difatti, lesioni della cellula renale (Sindrome epato-renale). Tale sindrome clinicamente si rivela come una nefrosi, con proteinuria abbondante, ipoproteinemia, ipercolesterolemia, edemi, oliguria, che si accompagna con ittero.

Secondo ALLEN (1) e MONASTERIO *et al.* (10) sembra che la lesione renale sia da porsi in rapporto con sostanze tossiche di origine epatica; questi pensano che la bile eserciti da sola una azione tossica sul nefrone prossimale determinando un quadro di tubulonefrosi metamorfosica albuminoide sino alla patosi adiposa ed alla necrosi, nei piú gravi.

In effetti si possono riscontrare tubulonefrosi prossimali nelle piú svariate malattie epatiche (epatiti batteriche infettive, ittero colostatico, colangitico, colangiolitico e nella necrosi traumatica del fegato in chirurgia ALLEN (1) e MONASTERIO *et al.* (10).

In seguito al reperto di cristali di aminoacidi nel tubulonefrone prossimale COX *et al.* (5) NEWBURG e MARSH, (11); LILLIE, (9); pensano che si tratti di aminoaciduria, provocante lesioni metamorfosiche potendosi trovare anche cristalli di leucina, tirosina, cistina, lisina, arginina, acido aspartico, istidina, triptofano e serina.

Bisognerebbe peró dimostrare che effetivamente la aminoaciduria sia tossica per la cellula renale, cosa che non é ancora stata dimostrata. Fino ad oggi é stato studiato solo il tubulonefrone e le lesioni di tipo metamorfosico o tesaurosico della cellula renale (gocce biliari intracitoplasmatiche).

---

* Departamento de Anatomía Patológica del Hospital San Juan de Dios.

ALLEN (1) cosí descrive il quadro istopatologico:

"Nel corso di lesioni epatiche i reni sono tumidi, ingranditi, e diffusamente verdognolo-giallastri. Questo colore si apprezza meglio in reni fissati in formalina. La superficie di taglio mostra una corticale spessa, pallida che si differenzia bene dalla midollare, che é piú congesta e mostra strie biliari radunate nelle piramidi. Queste strie sono dovute a cilindri di bilirubina del lume dei tubuli retti distali, collettori e papillari.

Istologicamente le lesioni sono a carico dei tubuli e sono date da fenomeni metamorfosici di tipo albuminoideo, vacuolare, adiposo sino a necrotico del citoplasma accompagnati da fenomeni regressivi nucleari. Nei tubuli contorti distali vi sono cilindri biliari. L'infiltrazione cellulare interstiziale linfoistocitaria é focale e modesta.

Si possono osservare corpi tondeggianti grigio giallognoli amorfi oppure cristallini nei tubuli contorti distali ed a volte anche nei tubuli contorti prossimali in modo elettivo".

Questi corpi, che sembrano essere formati da leucina, sono a volte omogenei, a volte con struttura radiata, simili ai corpi amilacei (COUNCILMANN (4)).

ALLEN (1) descrive corpi birifrangenti nel corso di febbre gialla e di epatite epidemica.

Nella sindrome epato-renale é pure classificata la epatosi necrotica chirurgica o traumatica (HELWIG e ORR (7)), con ittero, coma, morte rapida. La descrizione istologica di MONASTERIO *et al.* (10) sulla sindrome epato-renale é la seguente: "Gli epiteli delle capsule e dei tubuli, sopratutto dei tubuli contorti prossimali e dei tratti intercalari, sono pieni di pigmento bilirubinico, filtrato attraverso il glomerulo. A causa dell'accumulo di bilirubina nelle cellule, si notano processi metamorfosici albuminoideo-adiposo-necrotici, e nei tubuli contorti distali vi sono cilindri di bilirubina composti di un substrato proteico che veicola il pigmento".

REDAELLI e CAVALLERO (14), denominano come tubulonefrotesaurosi pigmentaria bilirubinica il processo di accumulo biliare intracitoplasmatico.

Fino ad oggi quindi nel complesso sindromico della malattia epato-renale sono stati studiati i tubuli renali; mentre scarso interesse ha destato il comportamento del glomerulo renale, considerato dalla maggior parte degli AA. citati, come indenne.

In corso di febbre gialla il quadro clinico é dominato dall'ittero e dalla grave compromissione renale, che é riassunta clinicamente dalla sindrome nefrosica. ASH e SPITZ (2) nella descrizione del quadro della nefropatia da febbre gialla, parlano di gravi fenomeni metamorfosici a livello del tubulonefrone prossimale sopra tutto di tipo adiposo e vacuolare, ed inoltre di "corpi ferrocalcarei" color giallo ambra a livello del tubulonefrone distale.

I "corpi ferrocalcarei" si trovano anche in reni putrefatti e sono di alto valore diagnostico "post mortem". Sino ad ora non ci risulta sia stata compiuta una indagine sul comportamento del glomerulo renale nella febbre gialla.

MATERIALE E TECNICA

Il nostro studio é stato fatto revisionando la casistica autopsica di 70 individui morti per febbre gialla, nel periodo 1952-53, durante una grave epidemia avvenuta in Costa Rica (America Centrale). Il materiale é stato fissato in formolo, Zenker, alcool, sublimato e sono state eseguite le seguenti colorazioni in serie:

Ematossilina-eosina, Mallory, Van Gieson, Weigert (fibre elastiche, fibrina), Gallego, Feulgen (P.A.S.), rosso congo, violetto di metile, azzurro di anilina, May-Gruenwald-Giemsa, sudan III, ed impregnazione argentica per il reticolo.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Crediamo sia necessario preporre una piccola nota chiarificatrice del comportamento del glomerulo in corso di nefropatia da febbre gialla. Il termine "glomerulosi" é stato adottato per indicare una lesione di tipo metamorfosico, regressivo, disintegrativo (glomerulometamorfosi) o di tipo tesaurosico (glomerulotesaurosi) a livello delle strutture mesenchimali differenziate del glomerulo e piú precisamente a livello della membrana basale glomerulare, (lamina densa).

Tale denominazione si contrappone al termine di "glomerulite" che indica invece i fenomeni di tipo proliferativo o essudativo a livello degli elementi istiali o umorali che partecipano all'infiammazione glomerulare.

La membrana basale, ed a volte tutta la parete dei capillari glomerulari, puó presentare ispessimento con omogeinizzazione diffusa a tutta la rete (glomerulomembranosi diffusa) ed a volte puó essere interessata solo parcellarmente (glomerulomembranosi parcellare).

La glomuerulosi é caratterizzata istologicamente da una forte Schiff-positivitá della membrana basale (che al microscopio elettronico si é rivelata un microfiltro, in contrasto con la membrana endoteliale che funziona come un macrofiltro (PEASE e BAKER (13), OBERLING *et al.* (12), HALL (6)).

Tale alterazione della membrana basale (microfiltro) permette un abnorme permeabilitá alle proteine, esplicandosi cosí il meccanismo patogenetico della proteinuria nefrotica.

La glomerulosi quindi é il substrato istopatologico della sindrome proteinurica sia essa leggera e acuta, come nell'albuminuria febbrile, o grave e cronica, come nella sindrome nefrosica conclamata (ALLEN (1), MONASTERIO *et al.* (10), KIMMESTIEL e WILSON (8), BOYD (3)).

La colorazione di Feulgen (P.A.S.) é stata per noi di grande importanza, dato che la presenza di Schiff-positivitá ci ha permesso la discriminazione tra glomerulosi Schiff-positive e glomeruliti Schiff-negative; difatti con la sola colorazione di ematossilina-eosina é difficile riconoscere lesioni evidenti a livello del glomerulo.

Le lesioni riscontrate con tale metodo sono le seguenti:

I glomeruli con ematossilina-eosina hanno rivelato solamente un mode-

rato ispessimento della parete capillare con una certa omogeinizzazione della stessa ed in qualche caso un leggero movimento endoteliale-istiocitario, che dava un aspetto un poco ipernucleosico al glomerulo, senza tuttavia giungere alla ipernucleosi sia proliferativa che essudativa tipica di una glomerulite. Nell'insieme il glomerulo é apparso tumido, moderatamente ingrandito, con leggero stato di materiale albuminosoproteico nello spazio capsulare di Bowmann (fig. 1).

Anche le cellule capsulari sono apparse un poco tumefatte.

A livello del tubulonefrone prossimale e del tratto ascendente dell'ansa di Henle si osserva una metamorfosi imponente, sopratutto nei casi di nefropatia conclamata, clinicamente caratterizzata da sindrome altamente proteinurico, con vacuolizzazione citoplasmatica sino alla necrosi.

Nel nefrone distale é stato possibile osservare cilindri proteici, granulosi, ialini, ma sopratutto bilirubinici ed ematici.

In tutto il tubulonefrone, sebbene piú frequentemente nella parte prossimale, sono stati notati granuli di materiale pigmentato bilirubinico (tubulonefrotesaurosi bilirubinica) e si sono potute riscontrare le sferule siderocalcaree descritte da COUNCILMANN (4).

Inoltre, sebbene in maniera incostante, sono stati osservati piccoli infiltrati linfocitari interstiziali con edema dell'interstizio stesso. Effettivamente i reperti istologici ottenuti con ematossilina-eosina sono quelli di una tubulonefrosi tanto piú grave quanto piú lo era la sindrome proteinurica clinica.

Con la colorazione del reticolo si é potuto osservare come a livello della membrana basale glomerulare si accumulino piccoli granuli positivi all' impregnazione argentica.

Interessante l'osservazione del comportamento della irrorazione ematica glomerulare ed interstiziale, colorando con Mallory; generalmente si é osservata una congestione preglomerulare e periglomerulare e talvota anche nella midollare attorno al nefrone distale.

Il glomerulo é apparso nei casi gravi moderatamente ischemico, per ispessamento delle membrane capillari e tumefazione della cellule endoteliali. I cilindri ematici si possono ben evidenziare per la modificazione del colore (assumono color violaceo intenso), in contrasto con sangue circolante (color rosso vivo).

Con la colorazione di Feulgen (P.A.S.) si hanno quadri istologici molto caratteristici ed evidenti. Il glomerulo in toto si presenta glomerulosico, cioé si apprezza una Schiff-positivitá rosso violaceo a livello della membrana basale capillare nella maggioranza dei casi e sovente anche di tutta la membrana capillare (glomerulomembranosi diffusa) (figs. 2 e 3). Al contrario, nel glomerulo normale, si osserva unicamente la membrana basale indenne color viola nero (fig. 4).

Meno sovente si ha il quadro della forma parcellare (glomerulomembranosi parcellare).

Il glomerulo appare colorato caratteristicamente in viola cardinalizio, quasi porpora.

Granuli Schiff-positivi si osservano anche nel lume della capsula di

Bowmann ed il foglietto parietale della capsula stessa rivela Schiff-positivitá. Schiff-positivitá si puó osservare anche a livello dei vasi capillari ed arteriolari della rete periglomerulare e peritubulare ed anche a livello delle membrane basali dei tubuli renali.

Le cellule dei tubuli rivelano Schiff-negativitá diffuse in tutto il citoplasma, peró é possible osservare solo in alcuni tratti una Schiff-positivitá in goccioline tondeggianti intracitoplasmatiche di diametro uniforme.

Queste goccioline Schiff-positive sono da noi interpretate come tesaurosiche, provenienti dal glomerulo penetrate e accumulate nell'elemento cellulare, che d'altra parte rivela un processo metamorfosico lipoproteico Schiff-negativo.

Questo processo viene da noi denominato "tubulonefrotesaurosi di materiale Schiff-positivo" per distinguerlo dalla "tubulonefrometamorfosi Schiff-negativa".

Granuli Schiff-positivi si osservano pure nel lume di tutto il decorso del nefrone tubulare; nel tubulonefrone prossimale tali granuli sono tra loro distanziati, mentre nel tubulonefrone distale sono addensati sino a dare i cilindri.

Nell'interstizio si nota Schiff-positivitá specialmente in rapporto alla trama reticolare argentofila (osservabile con le colorazioni combinate P.A.S. reticolo).

La glomerulosi é molto evidente nei casi di vera e grave sindrome epato-renale, mentre é poco evidente nei casi meno conclamati.

Nei casi di febbre gialla con compromissione epatica "pura" senza sindrome nefrosico proteinurico il glomerulo ha dato Schiff-negativitá.

Tra le varie colorazioni usate quindi, dobbiamo concludere che quella di Feulgen é stata molto importante per determinare la istopatologia glomerulare; essa ci ha permesso di concludere che a livello dei glomeruli si determina una "trasformazione Schiff-positiva" della membrana basale (funzionante da microfiltro) che permette una abnorme permeabilitá alle proteine plasmatiche, e quindi l'instaurarsi della "sindrome proteinurico glomerulosica". La lesione glomerulare quindi ci sembra essere di primaria importanza nel determinare la sindrome epato-renale e le lesioni tubulari di secondaria importanza, almeno nella patogenesi della proteinuria.

Questo tipo di glomerulosi in corso di febbre gialla é stata da noi classificata come: glomerulosi tossovirale, nel quadro piú vasto delle glomerulosi ad altra patogenesi (primitiva o nefrosi lipoidea, secondaria a glomerulite, eclamptica, diabetica, amiloide, da trombosi della vena renale, sperimentale).

Per inciso diciamo che in un caso di "pseudo-carbonchio carnei" viscerale con stato tossico e forte albuminuria, le lesioni renali sono apparse lesioni glomerulari molto simili a quelle della febbre gialla e cioé di glomerulosi di tipo tossico.

La sindrome epato-renale, sino ad oggi considerata come una sindrome da compromissione della cellula renale tubulare, pensiamo debba considerarsi come una glomerulosi con iperpermeabilitá proteica rivelata, sopratutto, dalla Schiff-positivitá del glomerulo.

RIASSUNTO

L'A. presenta le alterazioni glomerulari osservabili in corso di febbre gialla con sindrome epato-renale e cioé la trasformazione glomerulosica Schiff-positiva della membrana basale o lamina densa, che condiziona una alterata permeabilitá alle proteine con iperfiltrazione (proteinuria) e instaurarsi di una sindrome nefrosica acuta.

Tali lesioni glomerulosiche sono difficilmente osservabili con la sola ematossilina-eosina, ragion per cui il glomerulo sino ad oggi era stato considerato indenne nella sindrome epato-renale.

RESUMEN

El estudio presente se basa en la casuística autópsica de 70 individuos muertos de fiebre amarilla durante la epidemia de 1952-53 en Costa Rica. El material fue fijado en formol, Zenker, alcohol y sublimado; se hicieron las siguientes coloraciones en serie: hematoxilina-eosina, Mallory, Van Gieson, Weigert (fibras elásticas, fibrina), Gallego, Feulgen, rojo congo, violeta de metilo, azul de anilina, May-Gruenwald-Giemsa, Sudan III, e impregnación de plata para retículo.

Las observaciones revelaron alteraciones glomerulares que se producen en el curso de la fiebre amarilla, con síndrome epato-renal, consistentes en la transformación glomerulósica Schiff-positiva de la membrana basal o lámina densa que condiciona una alteración de la permeabilidad a las proteínas con infiltración (proteinuria) e instauración de un síndrome nefrósico agudo.

Tales lesiones glomerulósicas son difícilmente observables con la sola coloración de hematoxilina-eosina, razón por la cual se ha considerado hasta ahora que el glomérulo queda indemne en el síndrome hepato-renal.

SUMMARY

The present study is based on autopsic study of 70 fatal cases of yellow fever during the epidemic of 1952-53 in Costa Rica. Material was fixed in formaldehyde, Zenker's fluid, alcohol, and mercuric chloride solutions. The following stains were used in series: hematoxylin-eosin, Mallory, Van Gieson, Weigert (elastic fibers, fibrin), Gallego, Feulgen, congo red, methyl violet, anilin blue, May-Gruenwald-Giemsa, Sudan III, and silver impregnation for reticulum.

Observations revealed glomerular alterations produced in the course of yellow fever with hepato-renal syndrome, consisting of glomerulosic, Schiff-positive transformation of the basal membrane or lamina densa, causing an altered permeability to proteins with infiltration (proteinuria) and establishment of an acute nefrosic syndrome.

Such glomerulosic lesions are difficult to observe with hematoxylin-eosin alone, for which reason it has been held hitherto that the glomerulus is not affected in the hepato-renal syndrome.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN, A. C.
1954. *Trattato di patologia renale.* Trad. italiana 1ª ed. inglese di Gustavo Barbensi VII+721 pp. Sansoni, Firenze.

2. ASH, J. E. & S. SPITZ
1945. *Pathology of tropical disease.* X + 350 pp. Saunders Co. Philadelphia, Pa.

3. BOYD, W.
1951. *The pathology of internal diseases.* 857 pp. Lea & Febiger, Philadelphia, Pa.

4. COUNCILMANN, W. I.
1890. Description of the pathological histology of yellow fever. *Publ. Hlth. Bull.* 2:151-153.

5. COX, G. J., C. V. SMYTE & C. F. FISHBACK
1929. Cit. en ALLEN (1).

6. HALL, B. V.
1954. Further studies of the normal structure of the renal glomerulus. Proc. *6th. Ann. Conf. Nephrotic Syndrome.* Cleveland. National Nephrosis Foundation. New York. 1-39 pp.

7. HELWIG, F. C. & T. G. ORR
1932. Traumatic necrosis of liver with extensive retention of creatinine and high grade nephrosis. *Arch. Surg.* 24:136-144.

8. KIMMESTIEL, P. & C. WILSON
1936. Intercapillary lesion in the glomeruli of the kidney. *Am. Jour. Path.* 12:83-98.

9. LILLIE, R. D.
1932. Histopathologic changes produced in rats by the addition to the diet of various aminoacids. *Publ. Hlth. Rep.* 47:83-93.

10. MONASTERIO G., A. GIAMPALMO, G. GIGLI, & S. GIOVANNETTI
1954. *Nefropatie mediche.* XI+515 pp. Sansoni, Firenze.

11. NEWBURGH, L. H. & P. L. MARSH
1925. Renal injuries by aminoacids. *Arch. intern. Med.* 36:682-711.

12. OBERLING, CH., A. GAUTIER & W. BERNARD
1951. La structure des capillaires glomerulaires vue au microscope electronique. *Presse Med.* 59(45):938-940.

13. PEASE, D. C. & R. F. BAKER
1955. Electron microscopy of the kidney. *Am. Jour. Anat.* 87:349-390.

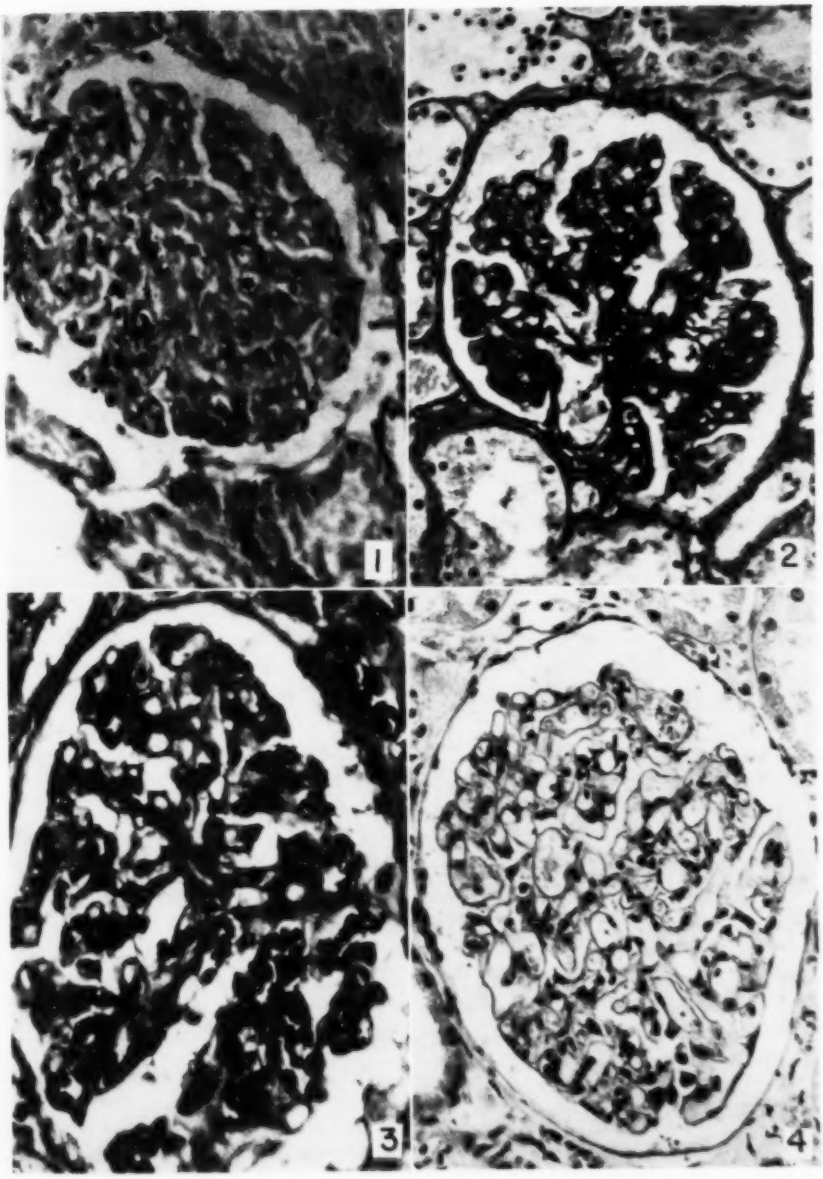
14. REDAELLI, P. & C. CAVALLERO
1950. *Istologia patologica.* XI+572 pp. Editrice Ambrosiana Milano.

Fig. 1: Glomerulo con alterazioni della membrana basale (glomerulosi membranosa), con relativa ischemia (col. Emat-Eosina) 300 x.

Fig. 2: Glomerulo glomerulosico in cui la membrana basale ispessita é ben evidenziata dalla colorazione di Feulgen. Si osserva materiale proteico filtrato nella capsula di Bowmann (col. Feulgen) 300 x.

Fig. 3: Glomerulo glomerulosico con membrana basale Schiff-positiva ispessita parcellarmente (glomerulosi membranosa parcellare) (col. Feulgen) 400 x.

Fig. 4: Glomerulo normale che mostra la membrana basale indenne (col. Feulgen) 400 x.


1
2
3
4

Rev. Biol. Trop. 5(2):211-230, 1957

Estudio sobre la incidencia de shigelas en Guatemala*

por

Leonardo Mata**

(Recibido para su publicación el 8 de noviembre de 1957)

Actualmente los trastornos gastrointestinales constituyen uno de los problemas mayores de Salud Pública de la América y de otros continentes ya que las tasas de morbilidad y mortalidad, sobre todo infantil, debidas a diarreas son muy elevadas. De acuerdo con los reportes oficiales (5) (17), en ocho países americanos (México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, República Dominicana, Colombia, Venezuela y Brasil) las diarreas son la principal causa de defunción, siendo además una de las cinco primeras causas de muerte en cuatro países más (Honduras, Panamá, Bolivia y Chile).

Desde el punto de vista nutricional llama la atención la presencia constante de diarrea en los casos de carencia. De acuerdo con AUTRET & BEHAR (1) y PEÑA-CHVARRÍA (19) la diarrea es el factor desencadenante del síndrome policarencial de la infancia.

Se comprende, por lo tanto, que en cualquier investigación relacionada con la etiología de las diarreas en cada localidad es de vital importancia el conocimiento y resolución de estos problemas.

Las primeras investigaciones sobre la incidencia de shigelas y salmonelas en Guatemala fueron llevadas a cabo por BECK (3) y consistieron en la averiguación de los índices en poblaciones de diversos niveles ambientales, socioeconómicos y geográficos, y en el estudio de niños hospitalizados con diarrea.

El presente trabajo se inició el 6 de marzo de 1956, como parte de una serie de estudios que sobre el problema de las diarreas se están llevando a cabo en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá desde fines de 1955. Tuvo como objetivo primordial determinar los índices de incidencia de *Shigella*

---

* Trabajo realizado en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala; y costeado por la O.M.S. Publicación Científica INCAP E-143.

** Laboratorio Bacteriológico del Hospital San Juan de Dios, exbecario del INCAP.

y *Salmonella* en niños hasta los diez años de edad, tomando en cuenta una serie de factores epidemiológicos que están relacionados, en mayor o menor grado, con la incidencia de organismos de estos dos géneros. La investigación de estos índices es un paso previo necesario al estudio de los síndromes gastrointestinales.

MATERIAL Y METODO

Se escogieron seis localidades que reunieran condiciones ambientales similares, y que fueran fácilmente asequibles desde el centro de operaciones. En general el nivel ambiental de estos poblados es bajo, siendo el patrón promedio de vivienda la casa de adobes, rara vez de madera, con piso de tierra y malas condiciones higiénicas. Cuatro de las poblaciones son de tipo mestizo ("ladino"): San Miguel Petapa, Masagua, Pueblo Nuevo Viñas y La Fragua. Las otras dos (San Bartolomé Milpas Altas y Santa Cruz Balanyá) son indígenas. La localización geográfica puede apreciarse en el mapa adjunto. En lo referente a clima y altitud, las poblaciones varían ampliamente desde los climas secos y fríos de altura (como Santa Cruz Balanyá a 1.550 m de elevación) hasta los húmedos y calientes de bajura (Masagua y La Fragua a 112 y 225 m respectivamente).

En cada localidad se examinaron niños de un día a 10 años que se presentaron voluntariamente y que fueron reunidos en el local de la escuela o en la alcaldía. Para la congregación de los individuos fue preciso la labor de una trabajadora social que se trasladó a cada lugar con ocho días de anticipación. Su trabajo consistió en visitas a la escuela, a las casas y en pláticas con las madres. De esta manera fue posible examinar un promedio de 158 niños cada semana.

Como personal técnico se dispuso de un médico, dos laboratoristas, una secretaria y la trabajadora social.

Las muestras fueron tomadas por el método de la torunda rectal ("rectal swab") por el médico o por nosotros mismos. La torunda se usó para sembrar inmediatamente una placa de Agar SS DIFCO (7) y un tubo de Caldo Selenito F BBL (2). El primero se preparó de la manera usual pero adicionando uno por ciento de agar; el Caldo Selenito F se esterilizó en todas las ocasiones al vapor fluente. Simultáneamente con la toma de las muestras se anotaron los siguientes datos: nombre del niño, edad, sexo, tipo de alimentación si era menor de un año (materna, mixta o artificial), tipo de abastecimiento de agua y presencia o ausencia de letrina.

Cada caso fue identificado con un número de campo al cual correspondió un número de serie en el trabajo de laboratorio. Los medios inoculados se transportaron el mismo día al laboratorio para ser incubados a 37°C.

Al cabo de 24 horas de incubación, se sembraron otras placas de SS a partir del medio de enriquecimiento de Selenito, utilizando una placa por cada dos tubos de caldo, y luego se incubaron a 37°C durante 24 horas.

Tanto las placas de SS originales (directas), como las inoculadas a partir del medio de enriquecimiento (indirectas), fueron examinadas a las 24 horas de incubación dejándoselas luego 24 horas a la temperatura del laboratorio,

MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

1. Ciudad de Guatemala
2. San Bartolomé Milpas Altas
3. San Miguel Petapa
4. Santa Cruz Balanyá
5. Pueblo Nuevo Viñas
6. Masagua
7. La Fragua (Zacapa)

después de lo cual se observaron de nuevo para identificar las colonias no fermentadoras de lactosa.

Al examinar las cajas de Petri se hizo una evaluación aproximada del porcentaje de colonias no fermentadoras de lactosa, con lo que se trató de obtener un dato acerca del número de organismos sospechosos de ser patógenos. Este cálculo aproximado se expresó como "ciento por ciento" si todas las colonias fueron lactosa negativa. Si sólo habían 5 o 10 colonias no fermentadoras de lactosa se anotó "5 col." o "10 col." respectivamente. La evaluación del número de posibles patógenos en esta forma, tiene algún valor para el bacteriólogo por cuanto lo obliga a poner más cuidado en la búsqueda de colonias en posteriores exámenes de la placa cuando los resultados anteriores han sido infructuosos. De cada placa se aisló el mayor número de colonias no fermentadoras de lactosa, procurando aislar por lo menos una de cada tipo colonial. Generalmente repicamos cuatro como máximo cada vez, las cuales se identificaron con el número de serie y una letra minúscula distintiva. Si varias o todas resultaban descartadas al examinar el medio diferencial, se aislaban dos o tres más y así sucesivamente en cada examen, tendiendo a aumentar lo probabilidad de obtener cultivos de *Shigella* o *Salmonella.*

El medio diferencial usado fue el Agar TSI DIFCO (7). Cada cultivo "tipo *Shigella*" en el TSI fue probado en agar semisólido con manitol (Medio Base Púrpura DIFCO (7) adicionado de 0.5 por ciento de agar y uno por ciento de manitol) para descartar tanto las cepas móviles como las aerógenas; los cultivos "tipo *Salmonella*" se pasaron a Agar Urea de Christensen (7) adicionado de 0.5 por ciento de agar, para descartar aquellos que produjeran ureasa.

Las cepas que después de este paso continuaron siendo probables shigelas o salmonelas se sometieron a un proceso rápido de selección ("screening method") que consiste en inocular los siguientes medios: Agar Urea de Christensen, Agar Citrato de Simmons (7) y Caldo Triptonado (7), (este último para realizar la prueba de indol al cabo de cuatro días de incubación a 37°C mediante la estratificación de 0.2 ml de Reactivo de Kovacs). Además se practicaron aglutinaciones en lámina con Suero Polivalente anti-*Salmonella* Lederle (antígenos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XV, XIX y Vi), y Suero anti-*Shigella* Lederle (subgrupos A, B, C y D).

Finalmente los cultivos que después de este "tamizaje" seguían siendo posibles shigelas o salmonelas se enviaron a la División de Laboratorios del Departamento de Salud Pública del Estado de California, para su clasificación final.

Cuando un cultivo se comportó como una shigela o una salmonela en el proceso bioquímico de selección, pero no fue aglutinado por los antisueros mencianados, se envió al centro de clasificación.

RESULTADOS

INCIDENCIA DE SHIGELAS EN SEIS POBLACIONES DE GUATEMALA DURANTE MARZO Y ABRIL DE 1956

El trabajo total consistió en el análisis de 950 coprocultivos tomados por

el método de la torunda rectal. La incidencia osciló entre 3,0 y 16,0 por ciento, siendo el valor promedio 10,6 por ciento. Las grandes variaciones de los índices de infección pueden deberse a diversas causas que serán posteriormente analizadas.

En un reporte previo sobre 12 localidades de Guatemala, BECK (3) encontró un índice medio inferior (7,4%), y zonas igualmente infectadas que las nuestras (una de ellas con 16,2%).

WATT & HARDY (22) en el estudio de poblaciones normales, encuentran índices de *Shigella paradysenteriae* desde 11 por ciento en Nuevo México, hasta 0,1 por ciento en la Ciudad de Nueva York, con valores intermedios en Puerto Rico y Georgia (4 y 3% respectivamente). WATT *et al.* (24) en Fresno County, reportan un 5,2 por ciento de aislamientos de shigelas, destacándose el hecho de que en los campamentos de trabajadores la incidencia fue de 6,1 mientras que en las vecindades de los pueblos sólo alcanzó a 3,8 por ciento. La disparidad de valores en poblaciones vecinas o en regiones de una misma población son el reflejo del nivel socio-económico, de las facilidades sanitarias, educación, etc. (cuadro 1).

CUADRO 1

Incidencia porcentual de shigelas en seis poblaciones de Guatemala durante marzo y abril de 1956

Población	Nº de cultivos		
	Total	Positivos	
		Total	%
TOTAL	950	101	10,6
Masagua	48	4	8,3
La Fragua	97	12	12,4
San Miguel Petapa	206	19	9,2
San Bartolomé Milpas Altas	200	6	3,0
Santa Cruz Balanyá	200	32	16,0
Pueblo Nuevo Viñas	199	28	14,1

INCIDENCIA DE SHIGELAS POR GRUPOS DE EDAD

WATT (21) indicó que en los niños menores de un año la shigelosis es rara, y sobre los 10 años el índice se mantiene bajo y constante para todos los grupos de edad. WATT & HARDY (22) reportaron que la incidencia de *Shigella* en poblaciones normales es mayor en los niños de uno a 9 años, y aproximadamente el doble en los infantes que en los niños mayores y los adultos. Asimismo establecen que los síndromes diarreicos son comunes en los niños de un año decreciendo progresivamente a partir de los 5 años. Resultados similares se encontraron en Fresno County por WATT *et al.* (24), tanto en campamentos como en áreas suburbanas. DE RODA, SABILLO & ARCAYNA (6) en Manila, reportaron un 57,54 por ciento de casos positivos entre niños con diarrea de un día a 4 años, lo que coloca a este grupo a la cabeza de los demás. FLOYD, HIGGINS & KADER (10) en Egipto, establecen que la infección por *Shigella* en niños menores de un año es muy rara, pero que el período de baja incidencia se limita a los primeros seis meses, a partir de los cuales la infección empieza a ser más frecuente. FLOYD, BLAGG y KADER (9) puntualizan que la incidencia en adultos es tan alta como en los niños, cuando viven en condiciones ambientales similares, pero que bajo exposición constante la susceptibilidad a la infección decrece con el aumento de edad. La variación en el índice de acuerdo con la edad también fue observada por BECK (3) en Guatemala.

Nuestros datos al respecto se encuentran consignados en el cuadro 2.

CUADRO 2

Incidencia porcentual de shigelas en la muestra total, por grupos de edad

Años	Nº de cultivos		
	Total	Positivos	
		Total	%
TOTAL	950	101	10,6
Menos de 1	87	4	4,7
1	92	11	11,9
2 a 4	240	38	15,8
5 a 10	531	48	9,0

Se demuestra que hay una distribución apreciable en todos los grupos de edad, siendo más frecuente la infección en los niños de 2 a 4 años (15,8%) y en los de un año (11,9%), que en los de un día a un año, en los cuales se

obtuvo sólo 4,7 por ciento de casos positivos. La mayor infección se presentó en los de uno a 4 años (14,7%).

Si se toma en cuenta la epidemiología de la shigelosis se comprenderá que en el primer año de vida las probabilidades de infección son menores que en los años siguientes en los cuales los individuos se van incorporando a un tipo de vida más expuesto a los factores de contaminación. Se ha demostrado que en los primeros seis meses la shigelosis es muy rara habiéndose emitido varias teorías para explicar el fenómeno. Es posible que el niño nazca con cierta inmunidad adquirida de la madre durante su vida fetal; la alimentación con leche materna podría conferir inmunidad de tipo pasivo a la vez que elimina posibles "contactos" con bacilos presentes en los alimentos: ambos factores evitarían una infección cuando se está en contacto con los organismos. La teoría inmunitaria tiene valor relativo, sobre todo si se recuerda que muchas experiencias sobre inmunización en shigelosis no han surtido efecto (14) (15). Por otro lado, el hecho de que conforme se sobrepasa el cuarto año de vida la shigelosis se va tornando menos frecuente, viene a darle fuerza a la teoría inmunitaria. Quizá el factor preponderante sea el tipo de alimentación que generalmente es mixto a partir del segundo semestre de edad. Nosotros no logramos apreciar diferencia en los índices en referencia a los primeros semestres de vida, pero vale mencionar que los cuatro niños menores de un año positivos por *Shigella* tenían más de 6 meses de edad (7, 9, 10 y 11 meses).

Comparando los datos obtenidos en nuestro trabajo con los de estudios semejantes realizados en poblaciones normales como Nuevo México, Sur de Georgia, Puerto Rico, Texas y California, por WATT & HARDY (22), WATT & LINDSAY (23), WATT, HOLLISTER, BECK & HEMPHILL (24) y BECK (3), podemos concluir que los índices de incidencia de shigelas, en las seis poblaciones que estudiamos, son superiores a los de los lugares mencionados, con excepción de Nuevo México (años 1937 y 1938), cuadro 3. De lo anterior se deduce la gran importancia de esta conclusión, máxime si se contempla las elevadas tasas de morbilidad y mortalidad de Guatemala.

INCIDENCIA DE SHIGELAS DE ACUERDO AL SEXO

WATT (21) indica que no hay variaciones significativas en la incidencia según este factor. HARDY & WATT (13) y DE RODA, SABILLO & ARCAYNA (6) reportaron que sí hay variación de la infección de acuerdo con el sexo. Nosotros observamos que de 101 casos positivos, 48 correspondían a varones y 53 a mujeres. Comparando estas cifras con los datos de la tabulación de los casos negativos se observa que la diferencia en los índices de infección de acuerdo con el sexo no tiene significación estadística. ORTIZ (18), en Costa Rica, dice que el aislamiento de shigelas es más frecuente en mujeres, mientras que el de salmonelas lo es más en hombres.

CUADRO 3

Incidencia porcentual de shigelas por grupos de edad en varias localidades

Localidad	Año	Nº casos	Grupos de edad por años				
			Menos de 1	1	2-4	5-9	Total
Nuevo México (22)	1937-38	1.007	6,4	17,9	12,9	14,5	12,1
	1948	11.427	1,4	4,0	3,9	2,0	2,9
Sur Georgia (22)	1939	1.166	3,2	7,2	4,0	3,8	4,1
	1949	7.855	0,9	2,0	2,2	1,8	1,9
Puerto Rico (22)	1941	262	—	—	9,7	8,6	7,2
Texas (23)	1946-47[a]	15.002	1,7	5,6	5,2	3,5	4,2
	1946-47[b]	15.583	1,1	2,5	2,5	2,1	2,2
California (24) ("camps")	1950	3.525	3,6	8,8	6,1	6,4	6,1
	1952-53	6.267	2,3	5,6	5,6	4,4	4,7
California (24) ("towns & fringe areas")	1950	2.507	2,0	2,4	4,9	4,0	3,9
	1952-53	1.220	0,7	2,2	1,0	3,5	1,6
Guatemala	1955-56	2.342	2,7	11,8	8,6	6,8*	7,4
	1955-56[c]	1.584	3,0	14,9	13,9	7,4*	9,3
	1956[d]	950	4,7	11,9	15,8	9,0*	10,6

NOTA: a) Sin control de las moscas.
b) Después del control de las moscas.
c) Excluyendo la Ciudad de Guatemala.
d) Según nuestro estudio.
*) Los datos se refieren al grupo de 5 a 10 años.
Las letras entre paréntesis son citas bibliográficas.

Incidencia de shigelas según la variación estacional

A pesar de la corta duración de este estudio, los índices correspondientes a marzo y abril de 1956 pueden compararse con los de Beck (3) obtenidos de octubre de 1955 a febrero de 1956 en otras localidades, cuadro 4.

CUADRO 4

Incidencia porcentual de shigelas en Guatemala en relación con la variación estacional

Estación		Número Muestra	% de positivos
Octubre-Diciembre	1955*	1.120	9,7
Enero-Febrero	1956*	1.222	5,4
Marzo-Abril	1956	950	10,6

* Según BECK (3).

Debe considerarse que las poblaciones en ambos estudios, aunque semejantes, no son las mismas.

Se observará que durante el período frío (diciembre a febrero), la incidencia sufre una disminución, ascendiendo luego su nivel conforme se inicia la estación de calor (marzo a abril). Los estudios en California (4), en 1950 y 1952-1953, demostraron que la infección varía con la estación, pudiéndose expresar el fenómeno gráficamente como una "curva bimodal" con picos altos en el final del verano y en el medio del otoño.

Se entiende que no sólo la temperatura puede afectar la incidencia en un lugar determinado, sino que hay otros factores importantes como lluvias, humedad relativa y condiciones de sequía que pueden influir también haciendo variar los índices en el transcurso del año.

INFLUENCIA DE LA ALTITUD, TIPO DE POBLACIÓN, ÍNDICE DE LETRINAS Y ABASTECIMIENTOS DE AGUA SOBRE LA INCIDENCIA DE SHIGELAS

Altitud

No obstante que con una mayor elevación el clima se torna más frío, y a pesar de lo dicho anteriormente sobre la variación de la incidencia con el cambio de estación, la altura de la localidad no parece tener una gran trascendencia en los índices de infección de los seis pueblos estudiados, cuadro 5.

En San Bartolomé Milpas Altas, que se encuentra a 2.135 m sobre el nivel del mar, la baja incidencia de *Shigella* (3%) más que todo parece deberse a otros factores y no sólo a la altitud.

Tipo de población

Es bastante difícil especificar los factores que determinan el tipo de po-

CUADRO 5

Incidencia porcentual de shigelas en relación con la altitud

Población	Altura en metros	%
Masagua	112	2,8
La Fragua	225	12,4
San Miguel Petapa	1.160	9,2
Pueblo Nuevo Viñas	1.350	14,1
Santa Cruz Balanyá	1.550	16,0
San Bartolomé Miltas Altas	2.135	3,0

blación. A nosotros nos interesa una idea general que podemos obtener de dos datos: el índice de analfabetismo y el carácter racial. No se notó una marcada influencia de ambos factores sobre la incidencia. Nosotros esperábamos que los pueblos indígenas, debido a sus costumbres y pobre nivel ambiental presentaran una mayor infección, lo cual no fue comprobado. Como la sanidad en poblaciones indígenas y ladinas es más o menos semejante, las variaciones que puedan ocurrir no la modifican significativamente.

Facilidades de letrina

En esta encuesta se recogieron los datos correspondientes a presencia o ausencia de letrina en todos los casos inquiridos. De 489 individuos estudiados, con facilidades de excusado en sus casas, 44 (8,9%) resultaron positivos al cultivo por *Shigella,* mientras que de 461 casos que carecían de ese servicio, 57 (12,3%) fueron positivos por *Shigella.* Aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa, los resultados parecen indicar que a inferiores condiciones sanitarias la incidencia es mayor, y este hecho puede apreciarse claramente en el cuadro 6.

Como puede observarse, los índices de *Shigella* más altos corresponden a aquellas localidades donde el número de servicios sanitarios es más bajo. En Santa Cruz Balanyá se presentó la incidencia mayor, siendo muy indicativo el hecho de que de 200 personas inquiridas, sólo 30 vivían en casas dotadas de letrina.

CUADRO 6

Incidencia porcentual de shigelas de acuerdo con las facilidades de letrina

Población	% de shigelas	Muestra analizada	Número de inviduos inquiridos			
			Con letrina		Sin letrina	
			Total	%	Total	%
Santa Cruz Balanyá	16,0	200	30	15,0	170	85,0
Pueblo Nuevo Viñas	14,1	199	52	26,1	147	73,9
La Fragua	12,4	97	24	24,7	73	75,3
San Miguel Petapa	9,2	206	164	79,7	42	20,3
Masagua	8,3	48	24	50,0	24	50,0
San Bartolomé Milpas Altas	3,0	200	195	97,5	5	2,5

Abastecimientos de agua

Quizá el factor más importante, demostrado ya en muchas ocasiones, responsable de altos índices de shigelas, es la carestía de agua, habiéndose comprobado además que en la epidemiología de la shigelosis no importa tanto la calidad como la cantidad.

WATT *et al.* (24) establecieron que los aumentos en la incidencia de shigelas en Fresno County se debían a la inmigración de poblaciones de trabajadores susceptibles, y que el uso de agua en abundancia podía descender la infección a un valor mucho menor. HOLLISTER *et al.* (16) en un estudio muy completo sobre poblaciones migratorias de trabajadores, comprobaron que el efecto diluente del agua reducía los índices. Por lo tanto, a mayor cantidad de agua mayor dilución y menor probabilidad de contaminación con los bacilos infectantes. STEWART *et al.* (20) subrayan la importancia que tiene sólo el hecho de estar el abastecimiento de agua junto a la casa, ya que en una misma ciudad la incidencia de *Shigella* por familia fue de 4,2 por ciento cuando la fuente del agua estaba en la casa, y 5,5 por ciento si estaba alejada.

En 950 casos guatemaltecos inquiridos, se averiguó qué tipo de abastecimiento de agua usaban en sus respectivas casas, información que se obtuvo del acompañante del niño. Los datos recopilados se hallan tabulados en relación con la incidencia en el cuadro 7.

CUADRO 7

Incidencia porcentual de shigelas de acuerdo con el tipo de abastecimiento de agua

Población	%	Muestra analizada	Abastecimiento de agua					
			Chorro		Pozo		Río	
			Nº	%	Nº	%	Nº	%
Masagua	8,4	48	40	83,4	8	16,6	0	0,0
La Fragua	12,4	97	0	0,0	57	58,8	40	41,2
San Miguel Petapa	9,2	206	206	0,0	0	0,0	0	0,0
San Bartolomé Milpas Altas	3,0	200	190	95,0	10	5,0	0	0,0
Santa Cruz Balanyá	16,0	200	199	99,5	1	0,5	0	0,0
Pueblo Nuevo Viñas	14,1	199	143	71,9	56	28,1	0	0,0

NOTA: Se denomina "agua de chorro" la obtenida de una cañería; los tipos de abastecimiento son piletas, pilas privadas y públicas.

El mayor porcentaje de las personas que utilizan agua de chorro la obtienen de las pilas públicas distribuídas en la población, generalmente en bajo número. La manera de abastecerse de agua, tanto de las pilas públicas, como del río, o de los pozos (que también son escasos dada la pobreza de la población que limita la construcción de pozos privados), dificulta la utilización de suficiente cantidad de agua, lo que viene a favorecer el aumento de la infección, y, por consiguiente, el de las diarreas, morbilidad y mortalidad. La carestía de agua junto con la deficiencia del servicio sanitario (letrinas) y mala disposición de las basuras, debe ser el principal punto de ataque de futuros programas de saneamiento ambiental encaminados a la disminución de la shigelosis.

Nuestros datos pueden servir de comparación con los índices que se obtengan en las mismas poblaciones, durante los mismos meses, pero después de haber efectuado un mejoramiento del problema de las letrinas y del agua.

SEROTIPOS DE *Shigella* ENCONTRADOS

De 950 coprocultivos se aislaron ciento un cultivos del género *Shigella;* la distribución de los tipos y su frecuencia de aparición están consignados en el cuadro 8.

El mayor número de shigelas aisladas (61,4%) corresponde al Subgrupo B (*Shigella flexneri*), dentro del cual *S. flexneri* 6 ocupa el primer lugar, con

CUADRO 8

Serotipos de Shigella *aislados de 950 coprocultivos*

Género *Shigella*			Número	%	
Grupo	Serotipo				
A	*S. dysenteriae*	1	1	1,0	13,9
		2	12	11,9	
		3	1	1,0	
B	*S. flexneri*	1a	2	2,0	61,4
		1b	10	9,9	
		2a	2	2,0	
		2b	6	5,9	
		3	7	6,9	
		4a	3	3,0	
		5	4	4,0	
		6	28	27,7	
C	*S. boydii*	5	1	1,0	4,0
		7	2	2,0	
	serotipo	792	1	1,0	
D	*S. sonnei*		21	20,9	

27,7 por ciento de frecuencia. *S. boydii* tiene la más baja incidencia (4,0%). Como puntos importantes se destacan el aislamiento de 13,9 por ciento de shigelas del Subgrupo A, ya que en otras áreas donde los síndromes diarreicos constituyen un importante problema de salud pública, no se ha aislado ninguna (4), y el de una cepa del serotipo 792 del género *Shigella,* reportado por vez primera en 1953 por Cefalú & Gullotti. La mayoría de los serotipos que se encuentran relacionados con diarreas severas se determinaron también en esta encuesta. Todavía no se conoce un argumento que explique la variación y naturaleza del predominio y aparición de ciertos serotipos en determinada zona.

De acuerdo con YOUNG (25) hay pocos reportes de *S. dysenteriæ* en las Américas, creciente incidencia de *S. newcastle* (sobre todo en América y Europa), gran localización de *S. paradysenteriæ* y una distribución uniforme de *S. sonnei.* El hecho de haber encontrado nosotros tan alto número de cepas del Subgrupo A constituye un aporte al conocimiento de la distribución geográfica de las shigelas.

Distribución de las shigelas por localidad

La investigación de *Shigella* hasta serotipo y subserotipo es de gran importancia para fines epidemiológicos, por cuanto da una idea del predominio de los diferentes "tipos" en una población. En el estudio de brotes epidémicos la clasificación serológica es igualmente importante, así como cuando se trata de obtener datos concretos sobre la epidemiología de las shigelas.

La distribución de los tipos de *Shigella* aislados por nosotros, de acuerdo a localidad, está consignada en el cuadro 9.

CUADRO 9

Distribución de los serotipos de Shigella *de acuerdo con la localidad*

Serotipo de *Shigella*		Total	POBLACION					
			Masagua	La Fragua	S. Miguel Petapa	S. Bartolomé M. A.	Sta. Cruz Balanyá	Pueblo N. Viñas
TOTAL		101	4	12	19	6	32	28
S. dysenteriæ	1	1	—	—	1	—	—	—
	2	12	—	2	8	—	1	1
	3	1	—	—	—	—	—	1
S. flexneri	1a	2	—	—	—	—	2	—
	1b	10	—	—	—	—	—	10
	2a	2	—	—	2	—	—	—
	2b	6	1	3	—	—	—	2
	3	7	—	—	1	2	3	1
	4a	3	1	1	—	—	1	—
	5	4	2	1	1	—	—	—
	6	28	—	—	3	—	20	5
S. boydii	5	1	—	1	—	—	—	—
	7	2	—	—	—	—	2	—
serotipo 792		1	—	—	—	—	—	1
S. sonnei		21	—	4	3	4	3	7

La distribución de los tipos no es uniforme para todas las poblaciones; en Santa Cruz Balanyá, más del 60 por ciento de los cultivos aislados se clasificaron como *S. flexneri* tipo 6; en San Miguel Petapa, más del 40 por ciento de los cultivos fueron *S. dysenteriæ* tipo 2. En Pueblo Nuevo Viñas, tres fueron los serotipos más corrientes: *S. flexneri* 6 (17%), *S. sonnei* (25%) y *S. flexneri* 1b (35%). *S. sonnei* se presentó con uniformidad en todas las localidades con excepción de Masagua.

Además se aislaron, del género *Salmonella* los siguientes serotipos: *S. give* (3 cultivos), *S. derby* (un cultivo), *S. anatum* (un cultivo) y *S. atlanta* (un cultivo), lo cual da un total de 6 cepas.

La incidencia para las seis localidades es bastante baja pues sólo alcanzó a 0,63 por ciento. Resultados semejantes fueron obtenidos en Guatemala (3) y California (4) (24).

La comparación de nuestros datos con los reportados por otros autores en Florida, Costa Rica, Jamaica, Curaçao, Cook County (Illinois), Fresno County (California) y Guatemala, puede verse en el cuadro 10.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En el presente trabajo se aportan nuevos datos acerca de la incidencia de las shigelas en Guatemala, y su relación con ciertos factores epidemiológicos.

Para este estudio se seleccionaron seis localidades de diversa altitud, clima y condiciones socio-económicas, tanto mestizas como indígenas.

La muestra fue tomada al azar de niños que se presentron voluntariamente al lugar de reunión. Los datos epidemiológicos concernientes a cada niño se obtuvieron a través de su acompañante o del maestro de escuela en ciertos casos.

El procedimiento seguido en el laboratorio para la selección de las cepas o método de selección ("screening method") no es capaz de aportar todos los valores para encontrar cualquier shigela o salmonela presente en una muestra dada, pero debido a su uniformidad se pueden obtener datos de gran valor epidemiológico, fácilmente utilizables para comparación.

Nuestros estudios sobre la incidencia en la población total demuestran que el promedio es muy alto (10,6%), quizá de los más altos reportados hasta el momento en zonas de elevada morbilidad y mortalidad. Se encontraron grandes variaciones de una población a otra, lo cual parece estar ligado íntimamente a la disparidad de las condiciones sanitarias que privan.

La variación de la incidencia con la edad ha sido muy estudiada en todo el mundo y nuestros datos concuerdan con los de WATT (21), WATT *et al.* (24), DE RODA, SABILLO & ARCAYNA (6), FLOYD, HIGGINS & KADER (10) y BECK (3). Los niños menores de un año presentaron la más baja infección (4,7%), mientras que el grupo de uno a cuatro años resultó ser el más afectado (14,7%). Conociendo la epidemiología de la shigelosis, se comprenderá la poca probabilidad de infección por shigelas en los niños de poca edad, probabilidad que va aumentando conforme los individuos se van incorporando a un tipo de

vida más expuesto a los factores de contaminación. La variación en los índices cuando se analizan por separado los dos semestres fue reportada por BECK (3) en Guatemala, pero no pudo ser comprobada por nosotros, pues solo cuatro niños menores de un año resultaron positivos, todos ellos de más de 6 meses.

CUADRO 10

Incidencia porcentual de salmonelas en varias localidades

Localidad	Año	cultivos Nº de	Nº de cultivos positivos	%
Florida (11)	1942-1946	81.174*	1.256	1,54
Costa Rica (8)	1952	309	7	2,3
Costa Rica (18)	1953	600**	41	6,83
Jamaica (8)	1952	1.524	13	0,9
Curaçao (8)	1952	15	1	—
Cook County (8)	1952	118	0	—
Fresno County (4)	1950	7.065	29	0,41
Fresno County (4)	1952-1953	7.638	40	0,52
Guatemala (3)	1955-1956	2.342	13	0,55
Guatemala***	1956	950	6	0,63

NOTA: * Por lo menos el 85 por ciento de los casos fueron "manipuladores de alimentos"; el resto, personas sospechosas de estar infectadas, o "contactos" en brotes epidémicos.

** Todos los casos fueron "manipuladores de alimentos": saloneros, carniceros y panaderos.

*** Según nuestro estudio.

Los números entre paréntesis son citas bibliográficas.

En cuanto a la incidencia de acuerdo al sexo, encontramos más mujeres infectadas que hombres, aunque la diferencia no alcanzó significancia estadística.

El hecho de que la shigelosis sufre modificaciones con el cambio de estación, ha sido comprobado en California (4) y fue también apreciado por nosotros cuando hicimos la comparación de nuestros datos con los de BECK (3).

Al parecer, la infección disminuye en la época fría (diciembre a febrero) y asciende conforme el clima se torna más tibio (marzo y abril). Los datos no son definitivos para Guatemala y necesitan confirmación en un proyecto de por lo menos un año.

La elevación no parece tener un efecto marcado sobre la incidencia ya que tanto en poblaciones de altura como de bajura encontramos valores semejantes. No obstante, el lugar más elevado (San Bartolomé Milpas Altas a 2.135 m) presentó la más baja incidencia (3,0%).

De acuerdo con nuestras observaciones, no se puede concluir que el tipo de población influya acentuadamente sobre la incidencia de shigelas, porque, aunque es de esperar que tanto el nivel educacional como el carácter racial tengan importancia en la diseminación de las shigelas, por ir íntimamente ligados a las costumbres de vida, sobre todo sanitarias, las variaciones entre una población y otra son tan pequeñas que no tienen mayor significación.

Uno de los factores más importantes en la epidemiología de la shigelosis es el índice de letrinas en la población. Nuestras observaciones parecen indicar que cuanto más escaso es este servicio sanitario mayor es la infección por *Shigella.* Como ejemplo podemos mencionar que en San Bartolomé Milpas Altas el 97,5 por ciento de la población inquirida posee excusado, siendo la incidencia de sólo 3,0 por ciento; Santa Cruz Balanyá, con la mayor incidencia de shigelas (16,0%) presenta un serio problema sanitario, pues sólo el 15,0 por ciento de las personas inquiridas tienen este servicio en sus casas. Debe recordarse que las moscas juegan un importante papel en la diseminación de las shigelas. De acuerdo con HARDY (12) el control de estos insectos puede reducir la shigelosis considerablemente. Lo mismo fue observado por WATT & LINDSAY (23). Si no se controlan las excretas y basuras, las moscas adquieren enorme importancia pues se encargan de contaminar a los humanos de diversas maneras.

La carestía de agua viene a jugar el papel preponderante en la epidemiología de la shigelosis por cuanto el efecto diluente es mínimo. Los tipos de abastecimiento de agua que se usan en las localidades en cuestión impiden la utilización de cantidades suficientes de agua para llenar las necesidades. Este factor, junto con la deficiencia de servicio sanitario son los puntos a mejorar en programas de sanidad, encaminados a disminuir las diarreas.

En 950 coprocultivos realizados se aislaron 101 cepas del género *Shigella.* Correspondieron a *S. flexneri* 61,4 por ciento y a *S. sonnei* 20,9 por ciento, mientras que sólo se obtuvo para *S. boydii* un 4 por ciento de aislamientos. Además se obtuvo un índice de 13,9 por ciento de aislamientos de *S. dysenteriæ,* (grupo de gérmenes que tiene gran importancia como agente etiológico de serios trastornos diarreicos), en contraste con el hecho de que en otros países no se aislan con frecuencia.

La incidencia de *Salmonella* fue bastante baja (0,63%), pero semejante a la reportada en Guatemala (3) y en California (4). La conclusión que se desprende del dato es que las salmonelas no juegan un papel tan importante en los desórdenes diarreicos como las shigelas. Se requieren más datos, trabajando con muestras de heces preservadas y utilizando medios de enriquecimiento

especiales para estos bacilos (tetrationato o medio de enriquecimiento de Kauffmann).

AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su reconocimiento a la señorita M. Dorthy Beck, Epidemióloga y Bacterióloga del Departamento de Salud Pública del Estado de California, quien en su carácter de Consultor del INCAP, prestó valiosa colaboración en la planificación y ejecución de este trabajo. Asimismo, agradece la asistencia técnica prestada por la señorita Margarita Sánchez, Jefe de la Sección de Bacteriología, División de Patología Clínica del INCAP, y muy especialmente al Dr. Nevin S. Scrimshaw, Director del Instituto, por la revisión del manuscrito original.

RESUMEN

En este trabajo se reportan los índices de incidencia de *Shigella* de seis poblaciones guatemaltecas. Se refieren los índices a la edad, sexo, variación estacional, tipo de población, elevación, facilidades de letrina, y abastecimientos de agua, para ver la influencia de estos factores sobre la infección por *Shigella*.

Se reportan los serotipos de *Shigella* aislados, la distribución de acuerdo con la localidad y su frecuencia de aislamiento.

Se reportan además los serotipos encontrados del género *Salmonella*.

En vista de la importancia de obtener datos fidedignos en inquéritos de este tipo, se hace mención especial al material y método de trabajo.

SUMMARY

The prevalence of *Shigella* in six population groups in Guatemala is reported. Rates of prevalence are refered to age, sex, seasonal variation, population characteristics, altitude, pit privies and water supplies to determine what influence, if any, these factors could have on *Shigella* prevalece in these localities.

The different *Shigella* serotypes that were isolated are reported with reference to the distribution according to locality and according to frequency of isolation.

The isolated *Salmonella* serotypes are also refered to.

In view of the importance of obtaining accurate data, special reference is made to the methods and materials employed in this survey.

BIBLIOGRAFIA

1. AUTRET, M. & M. BEHAR
   1955. *Le syndrome de polycarence de l'enfance en Amérique centrale (Kwashiorkor).* 207 pp. Estudio de Nutrición de la FAO Nº 13.

2. BALTIMORE BIOLOGICAL LABORATORY, INC.
   1948. *Culture media, materials and apparatus for the bacteriological laboratory.* VI+118 pp. Baltimore Biological Laboratory, Inc. Baltimore, Maryland.

3. BECK, M. DORTHY
1956. *A preliminary study of diarrheal diseases in Guatemala, C. A.* 42 pp.+7 fórmulas + 9 tablas. INCAP L-62. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (editores), Guatemala.

4. CALIFORNIA STATE DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH
1954. *Report of diarrheal disease studies. Fresno County, California, October, 1952-July, 1953.* California State Department of Public Health, Bureau of Acute Communicable Diseases. Inédito.

5. CURIEL, D.
1956. Causas principales de muerte. *Bol. Of. San. Pan.,* 40 (3):192-203.

6. DE RODA, A. P., F SABILLO & G. D. ARCAYNA
1955. Shigellosis I. An analysis of 445 cases of shigellosis. *Philippine Jour. Sci.,* 84 (2):253-261.

7. DIFCO LABORATORIES INC.
1953. *Difco Manual.* Ninth edition. 350 pp. Difco Laboratories Inc. (editores), Detroit, Michigan.

8. FELSENFELD, O.
1952. Informaciones obtenidas en el Laboratorio Bacteriológico de Salubridad Pública, Costa Rica.

9. FLOYD, T. M., J. W. BLAGG & M. A. KADER
1956. Studies in shigellosis. VI. Observations on incidence and etiology of diarrheal disease in egyptian adults. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.,* 5 (5):812-819.

10. FLOYD, T. M., A. R. HIGGINS & M. A. KADER
1956. Studies in shigellosis. V. The relationship of age to the incidence of *Shigella* infections in egyptian children, with special reference to shigellosis in the newborn and in infants in the first six months of life. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.,* 5 (1):119-130.

11. GALTON, MILDRED M. & A. V. HARDY
1948. Studies of acute diarrheal diseases. XXI. Salmonellosis in Florida. *Pub. Health Rep.,* 63 (26):847-851.

12. HARDY, A. V.
1954. Control de las diarreas infantiles a la luz de los últimos progresos científificos. *Bol. Of. San. Pan.,* 37 (5):581-627.

13. HARDY, A. V. & J. WATT
1948. Studies of the acute diarrheal diseases. XVIII. Epidemiology. *Pub. Health Rep.,* 63 (12):363-378.

14. HARDY, A. V., THELMA DE CAPITO & S. P. HALBERT
1948. Studies of the acute diarrheal diseases. XIX. Immunization in shigellosis. *Pub. Health Rep.,* 63 (21):685-688.

15. HIGGINS, A. R., T. M. FLOYD & M. A. KADER
1955. Studies in shigellosis. III. A controlled evaluation of a monovalent *Shigella*

vaccine in a highly endemic environment. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, 4 (2):281-288.

16. HOLLISTER, A. C., M. DORTHY BECK, A. M. GITTELSOHN & EMMARIE C. HEMPHILL
1955. Influence of water availability on *Shigella* prevalence in children of farm labor families. *Am. J. Pub. Health*, 45 (3):354-362.

17. MOLINA, G., & RUTH R. PUFFER
1955. Informe sobre las condiciones sanitarias en las Américas. 1950-1953. *Bol. Of. San. Pan.*, 39 (4):329-338.

18. ORTIZ, E.
1956. *Contribución al estudio bacteriológico de salmonelas y shigelas en manipuladores de alimentos.* Tesis de Grado. 71 pp. Universidad de Costa Rica, C. A.

19. PEÑA-CHAVARRÍA, A.
1957. Comunicación personal.

20. STEWART, W. H., L. J. MCCABE, EMMARIE HEMPHILL & THELMA DECAPITO
1955. Diarrheal disease control studies. The relationship of certain environmental factors to the prevalence of *Shigella* infection. *Am. J. Trop. Med. & Hyg.*, 4 (4):718-724.

21. WATT, J.
1943. Dysentery. *Med. Clin. North Amer.*, 5:687-697.

22. WATT, J. & A. V. HARDY
1945. Studies of the acute diarrheal diseases. XIII. Cultural surveys of normal population groups. *Pub. Health Rep.*, 60 (10):261-273.

23. WATT, J. & D. R. LINDSAY
1948. Diarrheal disease control. I. Effect of fly control in a high morbidity area. *Pub. Health Rep.*, 63:1319-1334.

24. WATT, J., C. HOLLISTER, M. DORTHY BECK & EMMARIE C. HEMPHILL
1953. Diarrheal diseases in Fresno County, California. *Am. J. Pub. Health*, 43 (6):728-741.

25. YOUNG, VIOLA M.
1947. The geographical distribution of *Shigella*. *Am. J. Trop. Med.*, 27 (3): 293-299.

INDICE DE AUTORES Y TRABAJOS DEL VOLUMEN V

Página

ALVAREZ, G.—Ver BIAGI, F., pág. 35.

BARBARESCHI, G.—Glomerulosi tossica in febbre gialla 201

BARBARESCHI, G.—Ver ORTIZ, F., pág. 77.

BIAGI, F., S. VILLA & G. ALVAREZ.—Nódulos en la submucosa intestinal producidos por *Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1943) 35

BRENES, R. R.—Ver JIMÉNEZ, O., pág. 103.

BRENES, R. R.—Ver ZELEDÓN, R., pág. 129.

BRENES, R. R.—Ver CABALLERO Y C., E., pág. 135.

CABALLERO, Y C. E., R. R. BRENES & O. JIMÉNEZ.—Helmintos de la República de Costa Rica. IV.—Algunos Tremátodos de animales domésticos y silvestres 135

CARR, A.—Notes on the zoogeography fo the Atlantic Sea turtles of the genus *Lepidochelys* 45

ECHANDI, E.—La Quema de los cafetos causada por *Phoma costarricensis* n. sp. 81

JIMÉNEZ, O. & R. R. BRENES.—Helmintos de la República de Costa Rica. V.—Sobre la validez del género *Controrchis* Price, 1928 (Trematoda, Dicrocœlidæ) y descripción de *Controrchis caballeroi* n. sp. 103

MORERA, P.—Ver ORTIZ, F., pág. 77.

ORTIZ, F., P. L. VIETO, G. BARBARESCHI & P. MORERA.—Sobre un tipo curioso de lesiones cutáneas en bovinos y equinos 77

RODRÍGUEZ, R. L.—Anotaciones a la anatomía comparada de las Umbelíferas 157

VIETO, P. L.—Ver ZELEDÓN, R., pág. 19.

VIETO, P. L.—Ver ORTIZ, F., pág. 77.

VIETO, P. L.—Ver ZELEDÓN, R., pág. 123.

VIETO, P. L.—Ver ZELEDÓN, R., pág. 195.

VILLA, S.—Ver BIAGI, F., pág. 35.

VIVES, NURIA, & R. ZELEDÓN.—Observaciones parasitológicas en ratas de San José, Costa Rica 173

ZELEDÓN, R.—Sobre la Biología del *Telenomus fariai*, Lima, 1927 (Hymenoptera: Scelionidæ), parásito endófago de huevos de algunos Triatominæ 1

ZELEDÓN, R.—Algunas observaciones sobre la biología de la *Dermatobia hominis* (L. Jr.) y el problema del tórsalo en Costa Rica 63

ZELEDÓN, R., & P. L. VIETO.—Contribución al estudio de los Simúlidos de Costa Rica (Diptera: Nematocera) I.—Sobre el *Simulium panamense* Fairchild, 1940 19

ZELEDÓN, R., & P. L. VIETO.—Hallazgo de *Schizotrypanum vespertilionis* (Battaglia, 1904) en la sangre de murciélagos de Costa Rica..... 123

ZELEDÓN, R., O. JIMÉNEZ & R. R. BRENES.—*Cuterebra baeri* Shannon y Greene, 1926 en el mono aullador de Costa Rica 129

ZELEDÓN, R. & P. L. VIETO.—Susceptibilidad de varias especies de triatóminos a una cepa costarricense de *Schizotrypanum cruzi* Chagas, 1909 195

ZELEDÓN, R.—Ver VIVES, NURIA, pág. 173.

REVISTA

DE

BIOLOGIA TROPICAL

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

VOLUMEN 5

1957

CONSTA DE II + II + 232 PP. INCLUYENDO FIGURAS

CONSEJO HONORARIO

RODRIGO FACIO
Rector de la Universidad de Costa Rica

FABIO BAUDRIT
Decano de la Facultad de Agronomía

GONZALO MORALES
Decano de la Facultad de Microbiología

GONZALO GONZALEZ
Decano de la Facultad de Farmacia

HERNAN BOLAÑOS
Decano de la Facultad de Odontología

ALVARO MONTERO P.
Presidente del Colegio de Médicos y Cirujanos

ETTORE DE GIROLAMI
Director

RAFAEL L. RODRIGUEZ
Sub-director

COMITE DE REDACCION

ROGER BOLAÑOS
RODRIGO R. BRENES
EDDIE ECHANDI
BERNAL FERNANDEZ
PEDRO MORERA
RAYMOND PAULY
ARMANDO RUIZ
LUIS A. SALAS
ALFONSO TREJOS
RODRIGO ZELEDON

Toda la correspondencia, así como los artículos que se deseen someter para su publicación deberán ser enviados a: Comité de Redacción de "REVISTA DE BIOLOGIA TROPICAL". Apartado 4500. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica, A. C.

INFORMACION PARA LOS COLABORADORES

Esta REVISTA publica sólo trabajos originales e inéditos.

El COMITE DE REDACCION se reserva el derecho de aceptar o rechazar los trabajos recibidos. Los originales en ningún caso serán devueltos.

Los trabajos deben ser enviados en papel blanco de carta, escritos a máquina, a doble espacio, con tinta azul o negra y en páginas numeradas, indicándose la institución donde fueron realizados. Se aceptan trabajos que tengan como máximo 20 páginas; sólo excepcionalmente y a juicio del COMITE DE REDACCION, se publicarán trabajos mayores.

Se aceptan artículos en los siguientes idiomas: castellano, inglés, francés, portugués, italiano y alemán. Es obligatorio por lo menos un resumen en castellano.

La corrección de las pruebas de imprenta estará a cargo de los autores, pero se advierte que los trabajos enviados deben tener carácter definitivo.

Se aceptan fotos, cuadros y diseños, gráficos, etc. en tinta china y en número prudente, tomándose en cuenta las dimensiones de la REVISTA.

Las ilustraciones serán enviadas en hojas aparte con el nombre del autor y el número de la figura. Las leyendas correspondientes serán agrupadas por separado. En caso de microfotografías es necesario especificar el aumento.

Las citas bibliográficas, escritas en hoja aparte, seguirán el siguiente orden: apellido e inicial del nombre del autor, año, título del artículo por extenso, nombre de la revista (abreviación reconocida), volumen, número, primera y última página del artículo. En caso de libros, debe especificarse además la casa editora, lugar y número de edición.

Serán entregadas gratuitamente 100 copias de sus trabajos a los autores que están suscritos a la revista. Los no suscritos recibirán únicamente 10 copias.

Suscripción anual: Costa Rica ₡ 10.00. Otros países $2.00
Número suelto : Costa Rica ₡ 6.00. Otros países $1,25

INFORMACION PARA LOS COLABORADORES

Esta REVISTA publica sólo trabajos originales e inéditos.

El COMITE DE REDACCION se reserva el derecho de aceptar o rechazar los trabajos recibidos. Los originales en ningún caso serán devueltos.

Los trabajos deben ser enviados en papel blanco de carta, escritos a máquina, a doble espacio, con tinta azul o negra y en páginas numeradas, indicándose la institución donde fueron realizados. Se aceptan trabajos que tengan como máximo 20 páginas; sólo excepcionalmente y a juicio del COMITE DE REDACCION, se publicarán trabajos mayores.

Se aceptan artículos en los siguientes idiomas: castellano, inglés, francés, portugués, italiano y alemán. Es obligatorio por lo menos un resumen en castellano.

La corrección de las pruebas de imprenta estará a cargo de los autores, pero se advierte que los trabajos enviados deben tener carácter definitivo.

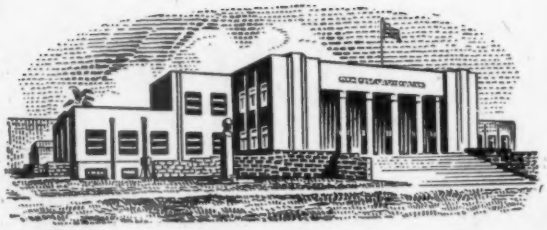
Se aceptan fotos, cuadros y diseños, gráficos, etc. en tinta china y en número prudente, tomándose en cuenta las dimensiones de la REVISTA.

Las ilustraciones serán enviadas en hojas aparte con el nombre del autor y el número de la figura. Las leyendas correspondientes serán agrupadas por separado. En caso de microfotografías es necesario especificar el aumento.

Las citas bibliográficas, escritas en hoja aparte, seguirán el siguiente orden: apellido e inicial del nombre del autor, año, título del artículo por extenso, nombre de la revista (abreviación reconocida), volumen, número, primera y última página del artículo. En caso de libros, debe especificarse además la casa editora, lugar y número de edición.

Serán entregadas gratuitamente 100 copias de sus trabajos a los autores que están suscritos a la revista. Los no suscritos recibirán únicamente 10 copias.

Suscripción anual: Costa Rica ₡ 10.00. Otros países $2.00
Número suelto : Costa Rica ₡ 6.00. Otros países $1,25



IMPRESA EN LOS TALLERES TIPOGRAFICOS FALCO LTDA.